

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

DESCRIPCIÓN Y EFICIENCIA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA,
ZANAHORIA, CEBOLLA Y REPOLLO EN EL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR
ROLANDO LEONEL GODINEZ OROZCO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

GUATEMALA, FEBRERO DEL 2004.

DL
01
T(2105)

RECTOR

Dr. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO	Br. Luis Antonio Raguay Pirique
VOCAL QUINTO	Br. Juan Manuel Corea Ochoa
SECRETARIO	Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes.

GUATEMALA, FEBRERO DE 2004

Guatemala, Febrero de 2004

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguidos miembros:

De acuerdo con las normas establecidas con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes el Documento de Graduación titulado:

**DESCRIPCIÓN Y EFICIENCIA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO
DE PAPA, ZANAHORIA, CEBOLLA Y REPOLLO EN EL ALTIPLANO
OCCIDENTAL DE GUATEMALA**

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado de Licenciado.

En espera de su aprobación.

Atentamente

Rolando Leonel Godínez Orozco

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

El Dios real y verdadero fuera del cual no somos nada; y en el cual lo somos todo.

MIS PADRES

Rolando Godínez y Marilu Orozco, seres queridos sin el apoyo y ejemplo de los cuales sería difícil caminar por el sendero de la vida.

MIS HERMANOS

De quienes su paciencia, comprensión y apoyo agradezco profundamente.

MIS AMIGOS

Regalo invaluable, que siempre han brindado su apoyo y amistad incondicionalmente.

CONTENIDO GENERAL

CONTENIDO GENERAL.....	i
INDICE DE CUADROS	iii
RESUMEN	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 Marco conceptual.....	3
3.1.1 El cultivo de papa	3
3.1.1.1 Descripción General del Cultivo:.....	3
3.1.1.2 Manejo del cultivo	5
3.1.1.3 Plagas y enfermedades	7
3.1.1.4 Defoliación	11
3.1.1.5 Cosecha y clasificación.....	11
3.1.2 Cultivo de zanahoria.....	11
3.1.2.1 Descripción General del cultivo	11
3.1.2.2 Condiciones ecológicas	12
3.1.2.2 Manejo del cultivo	13
3.1.2.3 Plagas y enfermedades	17
3.1.2.4 Cosecha y clasificación.....	19
3.1.3 Cultivo de Repollo.....	20
3.1.3.1 Descripción General del Cultivo	20
3.1.3.2 Manejo del cultivo	21
3.1.3.3 Plagas y enfermedades.....	23
3.1.4 Cultivo de cebolla.....	26
3.1.4.1 Descripción General del cultivo	26
3.1.4.2 Manejo del cultivo	27
3.1.4.3 Plagas y enfermedades	29
3.1.5 Importancia De Las Plagas En La Agricultura	33
3.1.6 Insecticidas	34
3.1.7 Clasificación de los insecticidas:	34
Por su modo de acción	34
Por su Composición Química:.....	36
3.1.8 Importancia de las enfermedades en la agricultura	41
3.1.9 Los fungicidas en la agricultura	42
3.1.10 Clasificación de los fungicidas:.....	43
Por su modo de acción	43
Por su símbolo Pictográfico, DL50 aguda (rata) en mg , oral y según categoría toxicológica:	45
Por Su Composición Química:	45
3.1.11 El Sondeo	53
3.1.11.1 Características del sondeo.....	53
3.1.11.2 Determinación de un dominio de recomendación	54
3.1.11.3 Como realizar un sondeo:.....	56
3.2 MARCO REFERENCIAL	59
3.2.3 Identificación del área de influencia	59
3.2.1.1 Ubicación geográfica del área de estudio	59
Ubicación	59
Accesibilidad.....	60
3.2.1.2 Características Físicas y Biológicas del Área de Estudio.....	60

Geología	60
Fisiografía	61
Hidrología.....	61
Clima.....	62
Zona de vida	62
4. OBJETIVOS.....	63
4.1 Objetivo General.....	63
4.2 Objetivos específicos.....	63
5. HIPÓTESIS.....	64
6. METODOLOGÍA.....	64
7. RESULTADOS.....	68
7.1 Resumen de pesticidas utilizados en el control de enfermedades y plagas.....	68
7.1.1 Cultivo de papa.....	68
A. Fungicidas.....	68
B. Insecticidas.....	74
7.1.2 Cultivo de Zanahoria:.....	84
A. Fungicidas.....	84
B. Insecticidas.....	90
7.1.3 Cultivo de Repollo:.....	98
A. Fungicidas.....	98
B. Insecticidas.....	101
7.1.4 Cultivo de Cebolla:.....	105
A. Fungicidas.....	105
B. Insecticidas.....	108
7.2 Descripción de los pesticidas identificados:.....	112
7.2.1 Fungicidas.....	112
7.2.2 Insecticidas:.....	129
8. CONCLUSIONES.....	155
9. RECOMENDACIONES.....	157
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	158

INDICE DE CUADROS

Titulo.	Pagina
1 Clasificación de los plaguicidas por su grado de peligrosidad.....	45
2 Dosis de campo de los fungicidas utilizados en el cultivo de papa.....	68
3 Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de papa.....	71
4 Número de aplicaciones por producto y costo por aplicación.....	72
5 Dosis de aplicación de insecticidas líquidos utilizados en el cultivo de papa.....	74
6 Dosis de aplicación de insecticidas granulados utilizados en el cultivo de papa...	77
7 Dosis de aplicación de insecticidas formulados como polvo mojable, utilizados en el cultivo de papa.....	78
8 Intervalo de aplicación de insecticidas líquidos utilizados en el cultivo de papa....	79
9 Intervalo de aplicación insecticidas granulados utilizados en el cultivo de papa....	80
10 Intervalo de aplicación de insecticidas formulados como polvo, utilizados en el cultivo de papa.....	81
11 Número de aplicaciones y costo de aplicación por producto lo largo del ciclo de cultivo.....	82
12 Número de aplicaciones y costo de aplicación por producto a lo largo del ciclo de cultivo.....	83
13 Número de aplicaciones y costo de aplicación por producto lo largo del ciclo de cultivo.....	83
14 Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	84
15 Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	85
16 Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	86
17 Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	87
18 Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	88
19 Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	89
20 Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	90
21 Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de zanahoria.....	91
22 Intervalo de aplicación de los insecticidas utilizados al follaje en el cultivo de zanahoria.....	93
23 Intervalo de aplicación de los insecticidas utilizados al suelo en el cultivo de zanahoria.....	94
24 Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los insecticidas utilizados al follaje.....	95
25 Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los insecticidas utilizados al suelo.....	96
26 Dosis de los fungicidas utilizados en el cultivo de repollo.....	98
27 Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de repollo.....	99
28 Número de aplicaciones por ciclo de cultivo; y el costo respectivo de cada una de ellas.....	100
29 Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de repollo.....	101
30 Intervalo de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de repollo.....	103
31 Número de aplicaciones por ciclo de cultivo; y el costo respectivo de cada una de ellas.....	104
32 Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.....	105
33 Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.....	105

34	Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.....	106
35	Número de aplicaciones de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.....	107
36	Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de cebolla.....	108
37	Intervalo de aplicación los insecticidas utilizados en el cultivo de cebolla.....	110
38	Número de aplicaciones por producto del total de aplicaciones realizadas a lo largo del ciclo de cultivo; y el costo respectivo de cada una de ellas.....	111

DESCRIPCIÓN Y EFICIENCIA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA, ZANAHORIA, CEBOLLA Y REPOLLO EN EL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA

DESCRIPTION AND EFFICIENCY OF THE USE OF PESTICIDES IN THE CULTIVATION OF POTATOS, CARROTS, ONIONS, AND CABBAGE IN THE WESTERN HIGHLANDS OF GUATEMALA.

RESUMEN

Las actividades agrícolas constituyen la principal actividad económica de los habitantes del altiplano occidental de Guatemala. Los productores se dedican al cultivo de productos hortícola dentro de los que destacan el cultivo de papa, zanahoria, cebolla y repollo. A lo largo del proceso productivo los agricultores luchan contra plagas y enfermedades; utilizando como principal herramienta productos químicos (pesticidas). El uso de estos productos es variado y cambiante; estando en función de la eficiencia de estos frente a determinado problema a solucionar.

La información para presente estudio se obtuvo mediante la técnica del Sondeo; basándose principalmente en pláticas con agricultores individuales y grupos de estos a lo largo de la zona de estudio; complementando con observaciones directas en los diferentes campos de cultivo.

Los resultados del estudio nos permiten ver que el uso de pesticidas es una actividad generalizada; donde los agricultores dependiendo del cultivo (papa y cebolla) muestran tendencias marcadas en el uso de uno u otro fungicida para el control de las principales enfermedades. En el caso de los insecticidas; estos se utilizan indiferentemente en uno u otro cultivo; no existiendo criterios técnicos que marquen una adecuada rotación de productos; e incluso un control integrado de las plagas.

Se observa también que el uso de pesticidas químicos está altamente marcado por la necesidad que los agricultores tienen en aumentar los rendimientos de sus cultivos; y consecuentemente aumentar sus ingresos económicos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los aspectos relacionados con la descripción y eficiencia de los principales pesticidas utilizados en el control de plagas y enfermedades en los cultivos de papa, zanahoria, cebolla y repollo, en el altiplano occidental de Guatemala. Para el efecto se inicia definiendo el problema existente, se contemplan los aspectos teóricos iniciando por la descripción de las características más importantes de los cultivos bajo estudio, se tocan los aspectos relacionados con la importancia de las plagas en la agricultura, se define el concepto de plaguicidas; se hace referencia a la clasificación de estos de acuerdo a su modo de acción y composición química. Se contemplan también los aspectos relacionados con la importancia de las enfermedades en la agricultura, la descripción de los fungicidas de acuerdo a su modo de acción, grado de peligrosidad, y composición química. Se describe el área de influencia del proyecto tomando en cuenta la ubicación geográfica, accesibilidad, y las características físicas y biológicas. Posteriormente se plantea el propósito de la presente investigación; siendo la finalidad principal generar información actualizada sobre el tipo de pesticidas utilizados para los cultivos establecidos en la zona bajo estudio, se establece también la hipótesis para el presente estudio; la cual establece que para el control de plagas y enfermedades los agricultores utilizan insecticidas y fungicidas sintéticos como herramienta principal. Seguidamente se describe la metodología a seguir para la realización de la investigación; dividiendo las actividades a realizar en etapa de gabinete y etapa de campo. Seguidamente se presentan los resultados de la investigación; donde se enumeran los fungicidas e insecticidas utilizados en cada cultivo; haciendo énfasis en la dosis empleada, el intervalo de aplicación, y el costo de aplicación; así también se discute sobre la eficiencia de estos, seguidamente se describen las principales características de cada uno de los pesticidas identificados. Finalmente se establecen las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados de la investigación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actividades agrícolas constituyen la principal actividad económica de los habitantes del altiplano occidental de Guatemala. Los productores se dedican al cultivo de productos hortícola dentro de los que destacan el cultivo de papa, zanahoria, cebolla y repollo. A lo largo del proceso productivo en muchas ocasiones los agricultores luchan con diversas situaciones que en algún momento hacen difícil su trabajo. Una de estas situaciones adversas los constituyen las plagas y enfermedades; las cuales se convierten en los principales competidores por alimento; llegando a considerarse por lo tanto como enemigos al dañar los cultivos. Para la lucha contra dichos agentes adversos los agricultores han usado como principal herramienta productos químicos (pesticidas). El tipo de productos utilizados y la forma de emplearlos es variada; sin embargo esto solo se observa al estar en el escenario físico de producción; ya que a nivel bibliográfico no existen documentos que describan para la zona bajo estudio; los pesticidas y fungicidas actualmente utilizados; la dosis empleada; y los resultados obtenidos al utilizar uno u otro. Esta falta de información tiene como efecto que agricultores, empresas, estudiantes e instituciones educativas interesadas en conocer sobre el tema, no cuenten con documentación de referencia que les permita apreciar el panorama general respecto al uso de pesticidas en el altiplano occidental de Guatemala, con lo cual a la par del conocimiento mismo; serviría como un documento de referencia para: a) elaborar programas de manejo integrado de plagas y enfermedades; y b) diseñar y/o reforzar las campañas educativas sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas.

3. MARCO TEORICO

3.1 *Marco conceptual*

3.1.1 *El cultivo de papa*

3.1.1.1 Descripción General del Cultivo:

Taxonomía y morfología (27).

La papa (*Solanum tuberosum*), pertenece a la familia de las solanáceas. Es una planta dicotiledónea, cuyo cultivo se halla extendido por todo el mundo a excepción de los países tropicales.

Es una planta herbácea anual, con raíces ramificadas, finas y largas, cuyo desarrollo depende del tipo de suelo y del grado de labranza de este. El tallo se origina en las yemas del tubérculo, y se caracteriza por ser grueso, fuerte, anguloso, con una altura que varía entre 0,5 y 1 m. Las hojas son imparipinadas, presentando de nueve o más folíolos, cuyo tamaño es tanto mayor cuanto más alejados se encuentran del nudo de inserción. El fruto es una baya redondeada de color verde, que se vuelve amarilla al madurar. Además de los tallos aéreos, la planta tiene tallos subterráneos o estolones, los cuales son cortos, y que en su extremo se convierten en tubérculos. Estos tubérculos presentan yemas distribuidas en forma helicoidal, abundando sobre todo en la parte opuesta al punto de inserción sobre el estolón.

Aunque la papa puede multiplicarse por semillas y por esquejes, en la práctica, la multiplicación es siempre vegetativa, haciéndose por medio de los tubérculos que producen brotes en las yemas (ojos).

Fisiología:

El desarrollo y el crecimiento de la papa dependen principalmente de la interacción entre los factores genéticos y ambientales. El ciclo de vida es de 90 a 135 días. El tubérculo como material de propagación puede presentar dominancia; la cual dependiendo de la variedad oscila entre uno a varios meses. La dominancia se evita almacenando por algún tiempo los tubérculos a usar en la propagación, o bien aplicando tratamientos con reguladores de crecimiento (21).

Características Biológicas:

El tubérculo empieza a germinar a una temperatura de 4 a 5 °C, si la temperatura es mayor y con suficiente humedad aparecerá los brotes antes. A temperaturas altas (30-35°C), se detiene la aparición de brotes. La temperatura óptima para la formación de tubérculos es de 14°C, los brotes aparecen de 16 a 18 días o de 30 a 36 días. La temperatura óptima para la fotosíntesis es de 20°C. (21).

Condiciones ecológicas:**Clima**

La papa se adapta bien desde alturas comprendidas entre los 3,600 a 9,000 psnm, en climas templados y fríos. Las temperaturas óptimas para un buen desarrollo oscilan entre 16 a 24°C. (22).

Suelos

Los suelos ideales son los francos y franco arenosos, fértiles, sueltos, profundos, drenados, ricos en materia orgánica y con un pH de 4.5 - 7.5. En suelos arcillosos el cultivo se desarrolla bien siempre y cuando la labranza permita deje un suelo suelto, además debe tenerse el cuidado de no aplicar mucha agua a la última etapa del cultivo. (27).

3.1.1.2 Manejo del cultivo

Distancia de siembra:

Esta oscila entre 65 a 90 cm entre surcos, y 25 a 30 cm entre plantas; sin embargo en plantaciones destinadas a la producción de semillas se recomienda una distancia de 80 cm entre surcos y 20 a 25 cm entre plantas.

Época de siembra:

Existen dos principales épocas de siembra; la primera se da durante los meses de marzo a abril; y se denomina de humedad, la segunda se realiza durante los meses de julio a agosto; y se denomina de invierno. Para las zonas que cuentan con riego; y las condiciones geográficas no permiten la incidencia de heladas, el cultivo se desarrolla en cualquier época del año.

Preparación de Suelo:

El cultivo no soporta suelos con mucha compactación, por lo que la preparación de este es muy importante. El suelo tiene que estar suelto, con buen drenaje, con lo cual se reduce la incidencia de enfermedades, y favorecer el desarrollo del cultivo. Luego de la preparación del terreno se realiza el surcado; trazando surcos con una separación de 65 a 90 cm (dependiendo de la variedad a cultivar), y a una profundidad de 15 cm.

Desinfección del suelo:

Esta actividad se realiza con la finalidad de controlar plagas del suelo tales como gallina ciega, gusano alambre, gusano nochero y nemátodos, y consiste en la aplicación de insecticidas nematicidas granulados; Cuyo efecto va de unos cuantos días hasta varias semanas dependiendo del producto aplicado.

Basado en la experiencia del autor.

Siembra:

Se realiza a mano colocando los tubérculos con brote sobre los surcos trazados y a una distancia de 20 a 30 cm entre uno y otro.

Fertilización:

Se recomienda la aplicación de materia orgánica al momento de la siembra a razón de 25-30 TM por hectárea. Si se sobrepasase esta cifra se obtendría un desarrollo de vegetación exagerado (no deseado) y una reducción de la tuberización.

Se acostumbra la aplicación de fertilizante químico al momento de la siembra a razón de 360 a 780 kg/Ha, dependiendo del tipo de fertilizante y de los conceptos de fertilización manejados por los productores. Se realiza una segunda fertilización al momento del aporque, esto con la finalidad de que el suelo que se coloca alrededor de la planta cubra el fertilizante aplicado, aquí se aplica fertilizante químico a razón de 500 kg/Ha. se acostumbra aplicar formulas completos, o bien fertilizantes ricos en potasio.

Es común realizar aplicaciones complementarias de nutrientes a través de la aplicación de fertilizantes foliares.

Labores Culturales:

Posteriormente a la emergencia del cultivo se recomienda realizar un picado del suelo (generalmente se realiza entre a los 25 días depuse de la siembra), esto con el fin de favorecer la aireación y disminuir la compactación del suelo.

El aporque se realiza entre los 40 y 50 días de la siembra, y consiste en la acumulación de suelo alrededor de la planta hasta formar un camellon de 20 a 30 cm de alto.

El cultivo de papa es altamente exigente en el consumo de agua; sin embargo el aporte de esta debe de ser bastante controlado ya que el exceso favorece la incidencia de enfermedades; mientras que la falta es un factor que afecta considerablemente el rendimiento a la cosecha.

Control de malezas:

Esta actividad combina control químico y control mecánico así: luego de la siembra y antes de la emergencia de la papa se recomienda la aplicación de herbicidas preemergentes tales como Pendimetalina (Prowl), o Metribuzin (Sencor), el control mecánico se da al momento de efectuar el picado del suelo (a los 25 días después de la siembra), y el aporque.

3.1.1.3 Plagas y enfermedades (27).

Plagas:

Gusanos del suelo: Gallina Ciega (*Phyllophaga ssp.*), y Gusano Alambre (*Agrotis sp.*): Estas afectan de forma directa al tubérculo; ya que de este se alimentan. En cuanto al control químico se recomienda la aplicación de productos tales como: Benfuracarb, Carbosulfán, Etoprofos, Tiofanox, Fonotos.

Polilla de la Papa (Phthorimaea operculella): Es una de las principales plagas que afectan al cultivo; el daño económico lo causan las larvas quienes construyen galerías dentro de los órganos aéreos, y en los tubérculos; disminuyendo así el valor económico del cultivo además de favorecer la entrada de enfermedades. Se recomienda el control mediante la aplicación de insecticidas sistémicos.

Pulgón de la papa; pulgón verde del duraznero (Myzus persicae), pulgón de estría verde de la papa (Macrosiphum euphorbiae), pulgón de manchas verdes (Aulacorthum solani):

Estos afectan en la parte aérea del cultivo (tallos y hojas), su importancia radica en que son transmisores de enfermedades viróticas entre las que se pueden mencionar el enrollamiento de las hojas. En cuanto al control químico los productos que se pueden utilizar son: Acefato, Benfuracarb, Carbosulfan, Cipermetrín, Clorpirifos, Diazinón, Lambda cihalotrín, Fenitrotión.

Salta Hoja (Empoasca sp.): Afecta principalmente las hojas de la planta, su importancia radica en que al momento de alimentarse (chupando savia); al mismo tiempo inyecta toxinas y transmite micoplasmas. El síntoma característico de daños causados es la presencia de hojas amarillentas por los bordes. El umbral de esta plaga es 1-2 insectos por hoja. En cuanto al control químico se recomienda la aplicación de insecticidas sistémicos.

Mosca Blanca (Trialeurodes vaporariorum): El principal daño de esta es la transmisión de virus tales como el enrollamiento de las hojas. El umbral de esta plaga va de 1 insecto por 10 plantas si la plantación atendida esta destinada para la producción de semilla, si no es para guardar semilla el umbral es de 10 -20 moscas por planta. Para su control se recomienda la aplicación de insecticidas sistémicos.

Gusano del follaje (Spodoptera sp.): El daño provocado por esta se caracteriza por la presencia de hoyos en las hojas. Este daño casi siempre es insignificativo. El control con insecticidas piretroides resulta ser bastante efectivo.

Cotorrita (Diabrotica sp): Los insectos comen las hojas de la planta. Aun cuando el daño muchas veces no es significativo se considera un umbral de hojas con 25-35 % de su área comido. Para el control de esta plaga se puede usar insecticidas piretroides.

Araña roja (Tetranychus sp.): los daños de esta se acentúan en días secos y calurosos, pudiendo destruir íntegramente la cosecha. Para luchar contra esta plaga se pueden utilizar: Piridafentión, Metil azinfos, Metidatió n o Carbaril + dimetoato.

Nematodo dorado (Heterodera rotochiensis): es el nematodo que mayores daños causa en la papa, aunque no el único. Las larvas penetran en las raíces formando quistes de pequeño tamaño. Los nematicidas más utilizados son: Nematicur, el Vapam y el Basamid. En cultivos extensivos es raro que se utilicen debido a su elevado costo.

Enfermedades:

Tizón Tardío (Phytophthora infestans): es la enfermedad más importante de la papa, se caracteriza por la formación de unas manchas que al principio son pardas y luego se vuelven negras. Estas manchas empiezan en los bordes de las hojas y van avanzando hacia el centro de las mismas. Los tubérculos se contaminan al ponerse en contacto con las hojas atacadas o con conidias que puede haber en la superficie del suelo. Los tubérculos atacados presentan manchas blancas en la piel que acaban por avanzar hasta la parte interna del tubérculo. El control de esta enfermedad puede realizarse aplicando los productos siguientes:

- Preventivos: Captan + zineb, Cobre + folpet, Cobre + Mancoceb, Maneb, Ofurace, Propineb.
- Preventivos y curativos: Benalaxil + mancoceb, Cimoxanilo + mancoceb, Clortalonil, Fosetil Al + mancoceb, Metalaxil + Mancoceb, etc.

Tizón Temprano (Alternaria solani): este hongo se puede desarrollar también en ambientes secos. Se caracteriza por la presencia de lesiones color café con un anillo amarillento. Para su control se recomienda la aplicación de funguicidas preventivos en las últimas etapas del cultivo.

Madurez Prematura: Esta enfermedad es causada por la presencia simultánea de los hongos *Verticilium*, *Pithium* y *Fusarium*, y se caracteriza por la presencia de plantas que se amarillean progresivamente hasta presentar una muerte temprana. Para su control se recomienda una buena rotación de cultivos y un buen manejo de cultivos que permita obtener plantas vigorosas con buena resistencia.

Pata Negro (Erwinia carotovora): Es una enfermedad bacteriana muy común. La transmisión se realiza por semillas y se caracteriza por presentar en sus inicios plantas con hojas amarillentas; hasta plantas completamente marchitas con el tallo negro cerca del suelo. En el caso de los tubérculos estos presentan una pudrición líquida que comienza del centro hacia fuera. El mejor control es realizar una buena selección de semillas.

Bacteriosis (Clavibacter michiganensis): Es una enfermedad transmitida a través de la semilla. Los síntomas característicos son la presencia de hojas con amarillo entre la nervadura al ultiman etapa, y en el caso de los tubérculos una pudrición al principio por el anillo vascular y después todo el tubérculo. Se recomienda para su control el uso de semilla sana.

Rhizoctonia (Rhizoctonia solani): Se caracteriza por la presencia de lesiones café por el tallo bajo la tierra; pasando posteriormente al estrangulamiento del tallo. En cuanto al control se recomienda un buen manejo del agua en la fase de desarrollo del cultivo; y no dañar las plantas pequeñas al momento de la deshierba.

Pudrición Seca o Pudrición de la semilla (Fusarium sp.): Los efectos de esta enfermedad se observan en la etapa de siembra; ya que los brotes no logran emerger del suelo; y al desenterrarla se observa que esta podrida. En la etapa de almacenaje se observa una pudrición seca en los tubérculos. Esta enfermedad entra por heridas al momento de la

cosecha. Para su control se recomienda una cosecha con cuidado y recolectar solo tubérculos maduros.

3.1.1.4 Defoliación*

Esta se realiza de los 90 a 120 días después de la siembra; y consiste en el corte de los tallos con machete o cortadora (hoz) a ras del suelo. Se recomienda que los tallos cortados sean colocados en aboneras u otros lugares que favorezcan su descomposición; con esto se evitará el favorecer la multiplicación de la polilla de la papa.

3.1.1.5 Cosecha y clasificación*

Se recomienda realizar la cosecha 10 días después de la defoliación, con el cuidado que el suelo no este demasiado húmedo. La clasificación de la cosecha se realiza separando los tubérculos deformes y/o podridos de los sanos. Los tubérculos sanos se clasifican de acuerdo a su tamaño de la manera siguiente: Primera que es la papa de mayor tamaño, segunda, tercera y cuarta.

3.1.2 *Cultivo de zanahoria*

3.1.2.1 Descripción General del cultivo (28).

Origen

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo, siendo cultivada y consumida desde los antiguos griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces eran de color violáceo, por lo que el cambio a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1,700 en Holanda, esta selección permitió que el cultivo aportara una gran cantidad de caroteno.

* Basado en experiencia del autor.

Morfología y taxonomía

Pertenece a la familia de las Umbelíferas (Fam. Umbelliferae), cuyo nombre científico es *Daucus carota* L. Es una planta bianual, que durante el primer año forma una roseta de pocas hojas y la raíz, después de un período de descanso, se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento. En cuanto al sistema radicular, presenta una raíz napiforme, de color anaranjado, y con función almacenadora, presenta también numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Al realizar un corte transversal se distinguen dos zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario, y otra interior formada por el xilema y la médula. Las zanahorias más aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñoso y sin sabor. Las flores son de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta. El fruto es un diaquenio soldado por su cara plana.

3.1.2.2 Condiciones ecológicas (28)

Clima

Es una planta bastante rústica, aunque tiene preferencia por los climas templados. Al tratarse de una planta bianual, durante el primer año es aprovechada por sus raíces y durante el segundo año inicia las fases de floración y fructificación. La temperatura mínima de crecimiento está en torno a 9°C y un óptimo en torno a 16-18°C. Soporta heladas ligeras; en reposo las raíces no se ven afectadas hasta -5°C lo que permite su conservación en el terreno. Las temperaturas elevadas (más de 28°C) provocan una aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz y pérdida de coloración, entre otros.

Suelo

Prefiere los suelos sueltos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta y en potasio, con pH comprendido entre 5,8 y 7. Los terrenos compactos y

pesados originan raíces fibrosas, de menor peso, calibre y longitud, incrementándose además el riesgo de podredumbres. Los suelos pedregosos originan raíces deformes o bifurcadas y los suelos con excesivos residuos orgánicos dan lugar a raíces acorchadas. La zanahoria es muy exigente en suelo, por tanto no conviene repetir el cultivo al menos en 4-5 años. Como cultivos precedentes habituales están los cereales y papa, como cultivos precedentes indeseables se encuentran otras umbelíferas como por ejemplo el apio. Son recomendables como cultivos precedentes tomate, puerro y cebolla.

Época de siembra

En el territorio nacional la siembra de zanahoria se realiza a lo largo de todo el año. En la época de verano el cultivo se ve restringido a las zonas de riego.

3.1.2.2 Manejo del cultivo

Preparación del suelo:

Antes de la siembra se recomienda realizar un picado profundo del suelo; esta actividad en su mayoría es realizada manualmente utilizando un azadón. La finalidad de esta actividad es aflojar el suelo de tal manera que se propicie condiciones adecuadas para el desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Desinfección del suelo:

Esta actividad se realiza con la finalidad de controlar plagas del suelo tales como gallina ciega, gusano alambre, gusano nochero y nemátodos, y consiste en la aplicación al suelo de insecticida nematicidas granulados; cuyo efecto va de unos cuantos días hasta varias semanas dependiendo del producto aplicado.

* Basado en eexperiencia del autor.

Siembra:

Esta actividad en su mayoría es realizada a mano, y puede hacerse en surcos o bien al boleado, siendo la secuencia su realización la siguiente:

1. Preparación de tablones: la realización de esta actividad tiene como objetivo trazar los caminos sobre los que las personas circularan dentro del terreno, y favorecer el drenaje dentro del mismo. Esta actividad se realiza con la ayuda de instrumentos de labranza (azadón, rastrillo, etc.), dejando los tablones a una elevación de 10 a 20 cm según la época de siembra. El ancho del tablón depende en mucho del sistema de siembra (al boleado o en surcos), y varía de 1 hasta 5 m.
2. Siembra: Esta actividad consiste en la colocación de la semilla en el suelo, y se puede realizar en surcos o al boleado según se describe a continuación:

- ✓ Siembra en surcos: Se trazan surcos a una distancia de 20 a 30 cm entre cada uno, y a una profundidad de 3 cm, posteriormente se coloca la semilla al chorro (semillas contiguas), por último se procede a tapar la semilla colocando una delgada capa de suelo sobre el surco; algunos agricultores acostumbran a colocar aserrín (de especies tales como encino, roble o aliso) para mejorar las condiciones de humedad sobre la semilla. Dependiendo de la variedad la cantidad de semilla a ocupar con esta técnica es de 20-30 semillas por metro lineal; hasta 70-90 semillas por metro lineal (5). Estas actividades en su conjunto se pueden realizar mediante la utilización de sembradoras manuales.
- ✓ Siembra al voleo: Aquí la semilla se esparce sobre el terreno, buscando su distribución uniforme. Un detalle importante de esta técnica es que muchos agricultores han aprendido a mezclar la semilla con arena fina de tal manera que se garantice una mejor distribución de esta; además de ahorrarse cierta cantidad

de semilla respecto a la siembra en surcos. Luego de la colocación de la semilla es aconsejable tajarla distribuyendo suelo sobre la superficie sembrada.

Fertilización:

Durante el ciclo del cultivo se realiza una fertilización orgánica y tres fertilizaciones químicas al suelo; además de varias fertilizaciones foliares complementarias de la manera siguiente:

- ✓ Fertilización Orgánica: Esta es una fertilización de fondo y se realiza antes de la siembra. Dentro de los tipos de fertilizante utilizados están: bovinaza, porcínaza, gallinaza, y broza de montaña (humus), en el caso de los abonos de origen animal es importante que hayan pasado por un proceso de descomposición de tal manera que al momento de incorporarlos al suelo no favorezcan la proliferación de nemátodos y otros organismos dañinos al cultivo. La cantidad de fertilizante orgánico aplicado oscila entre 4 a 8 Ton/Ha dependiendo del tipo y del grado de descomposición.

- ✓ Fertilización química: Durante el ciclo del cultivo se recomienda realizar tres fertilizaciones químicas de la manera siguiente: La primera se realiza al momento de la siembra o dos días antes; y se recomienda aplicar un fertilizante completo; o de preferencia uno rico en fósforo; dentro de los cuales se puede mencionar 15-15-15. 20-20-0 y 10-50-0 a razón de 360 a 520 kg/Ha. La segunda fertilización se realiza a los 30 a 35 días después de la siembra; recomendando la aplicación de un fertilizante completo; dentro de los cuales se pueden mencionar: 15-15-15, 20-20-0 y 18-6-12 a razón de 360 a 520 Kg/Ha. La tercera fertilización se realiza a los 60 días después de la siembra; recomendando la aplicación de un fertilizante rico en potasio y calcio y/o la

mezcla de estos tales como Nitrato de Potasio y Nitrato de Calcio a razón de 200 Kg/Ha de cada uno respectivamente.

- ✓ Aplicaciones foliares de fertilizantes: Esta actividad se realiza como complementaria a la aplicación de fertilizantes al suelo; y el enfoque es lograr una mejor respuesta del cultivo (una mejor producción), el tipo y clase de fertilizante utilizado varia desde los más simples (aplicación de urea disuelta) hasta productos con nutrientes quelatados. Regularmente la aplicación de estos fertilizantes va de la mano con las aplicaciones foliares para el control de plagas y enfermedades.

Aporque:

El cultivo de zanahoria es susceptible a la compactación de los suelos; por tal razón se recomienda realizara un rayado y un aporque del cultivo, esto se realiza con la ayuda de instrumentos de labranza (picos) los cuales al enterrarse y halar de ellos aflojan el suelo. Estas actividades se realizan a los 35 y 60 días (al momento de la segunda y tercer fertilización química) después de la siembra.

Control de malezas:

El control de malezas se realiza tanto de forma química; como manualmente. En cuanto al control químico se recomienda la aplicación de herbicidas preemergentes tales como Pendimentalina (Prowl) a razón de 5 a 6.25 cc/lit de agua dependiendo de las características del suelo (contenido de materia orgánica), Metribuzin (Sencor) a razón de 2 gr/lit, y Linuron (Afolon) a razón de 2 gr/lit. Cuando no se aplican herbicidas preemergentes, a los 15 a 20 días después de la siembra se recomienda la aplicación de herbicidas postemergentes selectivos al cultivo de zanahoria tales como Linuron (Afolon), a razón de 2 gr/lit.

El control manual se realiza en las etapas finales del cultivo (cuando la residualidad de los herbicidas aplicados disminuye), y consiste básicamente en cortar o arrancar con la mano la maleza presente.

3.1.2.3 Plagas y enfermedades (28).

Plagas:

Entre las principales plagas del cultivo de zanahoria se encuentran las siguientes:

Gallina Siega (Pyllofaga sp), y *Gusano Alambre (Agriotes obscurus)*: Estas son plagas del suelo, y afectan principalmente al sistema radicular; por tal razón su daño en las primeras etapas está representado por la muerte de las plantas; y en las etapas tardías afecta la calidad del producto. El control de esta plaga se realiza aplicando al momento de la siembra insecticidas granulados al suelo.

Nemátodos (Heterodera carotae). (Meloidogyne spp): El daño de estos está representado por las malformaciones provocadas por los virus que dichos nemátodos transmiten al momento de alimentarse del sistema radicular de las plantas. El control químico consiste en la aplicación de nematicidas al suelo al momento de la siembra, y/o nematicidas sistémicos al follaje.

Saltahojas (Empoasca sp): El daño de estos insectos está representado por la transmisión de virus y micoplasmas que causan malformaciones en las plantas; y que en ataques severos pueden ocasionar la pérdida de buena parte de la cosecha. El control de estos insectos esta referido a la aplicación de insecticidas de contacto y sistémicos tales como metamidofos, permetrinas, cipermetrinas, endosulfan, lamdacialotrina, etc.

Gusanos de las hojas (Trichoplusia ni): Estos insectos se alimentan de las hojas de las plantas; por lo que en ataques severos los daños están representados por la disminución en el área foliar del cultivo y consecuentemente una disminución en el rendimiento e incluso la muerte. El control químico de estas plagas está referido al uso de productos químicos tales como Metamidofos, Metomilo, Endosulfan, Permetrinas, Cipermetrinas, Lambdaialotrina, y algunos productos biológicos a base de (*Bassillus turingiensis*).

Pulgones (Aphis sp): Estos insectos se alimentan de la savia de las plantas; por lo que el daño está representado por el debilitamiento de estas; además de ser vectores transmisores de virus. El control de estos insectos está referido al uso de productos tales como: Acefato, Cipermetrinas, Dimetoato, etc.

Enfermedades:

Entre las principales enfermedades del cultivo de zanahoria se encuentran las siguientes

Tizón Temprano (Alternaria dauci): Esta es una de las principales enfermedades que atacan al cultivo; y se caracteriza por la presencia de manchas de color café amarillentas en las hojas y tallos; bajo ataques severos puede llegar a desfoliar la plantación, tornándose la planta como quemada. El control químico está referido al uso de fungicidas tales como: Tiofanato metílico, Triforine, Iprodiona, Tebuconazol -Triadimenol, etc.

Roña (Pythium spp): Se trata de una de las enfermedades más problemáticas en el cultivo de la zanahoria. El daño principal se da sobre la raíz, y se caracteriza por el apareamiento de pequeñas manchas elípticas y translúcidas con contornos delimitados. Estas manchas evolucionan rápidamente a depresiones de color marrón claro, provocando un hundimiento y oscurecimiento de los lechos de células superficiales. Las medidas preventivas para su control

se basan en diseñar un buen sistema de drenaje, evitar los suelos pesados, rotaciones de cultivos y fertilización nitrogenada razonada. El control químico esta referido al uso de funguicidas a base de Metalaxil.

Mildiu (Plasmopara nivea): Esta enfermedad se caracteriza por la formación de una capa lanosa de color blanco sobre la superficie de las hojas. El control químico esta referido al uso de funguicidas a base de Clorotalonil más Metalaxil.

3.1.2.4 Cosecha y clasificación*

La cosecha se realiza de los 120 a 135 días después de la siembra; dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo del cultivo. La recolección se hace a mano, y consiste en el arrancado de las plantas, luego de lo cual se procede a lavar y a clasificar el producto. El lavado se realiza a mano, y si el destino de la producción es el mercado local las plantas se dejan con follaje, por otro lado si el destino es el mercado centroamericano; se corta el follaje. La clasificación se realiza dependiendo del tamaño de la raíz; así por ejemplo se denomina súper a las raíces de mayor tamaño (un largo que oscila entre 25 a 30 cm, y diámetro de 3 a 4 cm), primera a las de buen tamaño sin llegar a ser las más grandes (un largo promedio de 20 cm, y diámetro promedio de 3 cm), segunda a las de tamaño regular (un largo de 15 a 20 cm, con un diámetro de 2 a 3 cm) tercera a la de tamaño pequeño (el tamaño no excede los 15 cm, y el diámetro no mayor de 2 cm), y rechazo a las deformes y de tamaño muy pequeño. El empaclado se realiza en redes de pita si el destino es el mercado local, y en sacos de aproximadamente 50 lb. (20 Kg) si el destino es el mercado centroamericano.

* Basado en eexperiencia del autor.

3.1.3 Cultivo de Repollo

3.1.3.1 Descripción General del Cultivo (29).

Taxonomía y morfología

El repollo pertenece a la familia de las brassicáceas, y cuyo nombre científico es (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata*). El centro de origen de esta planta pareciera estar en el Mediterráneo Oriental (Asia Menor, Líbano y Siria). Esta planta presenta una raíz pivotante, con raíces secundarias y superficiales, con hojas de color verde oscuro, algo rizadas y festoneadas. Son muy erectas.

Condiciones ecológicas:

Clima

Para un desarrollo normal de la planta es necesario que las temperaturas durante la fase de crecimiento oscilen entre 20 y 24°C; para poder iniciar la fase de inducción floral necesitan entre 10 y 15°C durante varias horas del día. Las plantas soportan temperaturas cercanas a 0° C, cuando su duración es de pocas horas del día. La humedad relativa óptima oscila entre 60 y 75%.

Suelo

Las crucíferas prefieren suelos con tendencia a la acidez y no a la alcalinidad, estando el óptimo de pH entre 6,5 y 7. Requiere suelos de textura media. No resiste la salinidad excesiva del suelo y del agua de riego. En el caso de variedades tempranas pueden emplearse suelos ligeros y son más adecuados los fuertes para las variedades tardías. Estos cultivos soportan condiciones de sequía; sin embargo su desarrollo es pobre; por lo tanto el aporte de agua es un elemento indispensable en el buen desarrollo del cultivo.

Época de siembra*

En el territorio nacional la siembra de estas hortalizas se realiza a lo largo de todo el año. En la época de verano el cultivo se ve restringido a los terrenos con riego, o bien en algunas localidades que presentan alta humedad relativa (lugares en donde el ascenso de las nubes permite la condensación de agua en las hojas del cultivo).

3.1.3.2 Manejo del cultivo*

Preparación del suelo:

Antes de la siembra se recomienda realizar un picado profundo del suelo; esta actividad en su mayoría es realizada manualmente utilizando un azadón. La finalidad de esta actividad es aflojar el suelo de tal manera que se propicie condiciones adecuadas para el desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Siembra:

Estos cultivos son de transplante; por lo cual requieren que las plantas pasen por una etapa de semillero. Los semilleros se realizan preparando un sustrajo que permita la buena germinación y el buen desarrollo de las plantas en su primera etapa (se puede utilizar mezclas de arena, suelo tamizado y humus, o bien sustratos preparados que venden en los diferentes agro servicios), la semilla se coloca al chorro en surcos distanciados 10 cm uno de otro (esto si se realizará transplante de plantas a raíz desnuda), o bien; si se utilizará la técnica de pilones, se colocará de una a dos semillas en el sustrato contenido por cada apartado de la bandeja. Las semillas germinan entre los 5 a 8 días dependiendo de la profundidad de siembra y de la humedad del sustrato. El tiempo que tardan las plantas en esta es de 20 a 30 días dependiendo de las condiciones climáticas; y de la urgencia en la siembra, a lo largo de este

* Basado en experiencia del autor.

tiempo se realizan aplicaciones de fungicidas e insecticidas; con la finalidad de prevenir la incidencia de enfermedades tales como el mal de talluelo (causado por *Phytophthora*, *Rizoctonia*, *Telabiosis*, principalmente), y el ataque de insectos.

Transplante:

Esta actividad consiste en el paso de las plantas del semillero al campo definitivo; y se realiza colocando las plantas al distanciamiento adecuado (el cual dependiendo del tipo de cultivo y de la variedad puede variar entre 40 X40 cm, 40 X50 cm, 50 X 50 cm, y 50 X 60 cm) para su buen desarrollo. Al momento de efectuar el transplante es importante tomar en cuenta garantizar el buen contacto del suelo con las raíces, y evitar que el cuello de las plantas quede enterrado; el no tomar en cuenta estas recomendaciones favorecerías la muerte prematura de la planta o el mal desarrollo de estas.

Fertilización:

Durante el ciclo del cultivo se realiza una fertilización orgánica y dos fertilizaciones químicas al suelo; además de varias fertilizaciones foliares complementarias de la manera siguiente:

- ✓ Fertilización Orgánica: Esta es una fertilización de fondo y se realiza antes de la siembra. Dentro de los tipos de fertilizante utilizados están: bovinaza, porcínaza y gallinaza. Cuando estos abonos se aplican antes del transplante; se colocan por debajo del área donde se ubicara cada planta, cuando la aplicación es después del transplante; este se coloca alrededor de la planta. La cantidad de fertilizante orgánico aplicado oscila entre 4 a 8 Ton/Ha dependiendo del tipo y del grado de descomposición.
- ✓ Fertilización química: Durante el ciclo del cultivo se recomienda realizar dos fertilizaciones químicas de la manera siguiente: La primera se realiza al momento del transplante hasta 7 días después de este; y se recomienda aplicar un fertilizante

completo; o de preferencia uno rico en fósforo, dentro de los cuales se puede mencionar 15-15-15, 20-20-0 y 10-50-0 a razón de 360 a 520 kg/Ha. La segunda fertilización se realiza a los 30 a 35 días después de la siembra; recomendando la aplicación de un fertilizante rico en potasio y calcio y/o la mezcla de estos tales como Nitrato de Potasio y Nitrato de Calcio a razón de 200 Kg/Ha de cada uno respectivamente.

- ✓ Aplicaciones foliares de fertilizantes: Esta actividad se realiza como complementaria a la aplicación de fertilizantes al suelo; y el enfoque es lograr una mejor respuesta del cultivo (una mejor producción). Regularmente la aplicación de estos fertilizantes va de la mano con las aplicaciones foliares para el control de plagas y enfermedades.

Control de malezas:

El control de malezas se realiza tanto de forma química; como manualmente. En cuanto al control químico se recomienda la aplicación de herbicidas preemergentes tales como Pendimentalina (Prowl) a razón de 5 a 6.25 cc/lit de agua dependiendo de las características del suelo (contenido de materia orgánica).

El control manual se realiza en las etapas finales del cultivo (cuando la residualidad de los herbicidas aplicados disminuye), y consiste básicamente en cortar o arrancar con instrumentos tales como machete o azadón las malezas existentes.

3.1.3.3 Plagas y enfermedades

Plagas (25).

Las plagas que atacan a estos cultivos podemos dividirlos en:

1. *Plagas del suelo*: Las más importantes son Gusano nochero (*Agrotis sp*), (*Prodenia sp*); Gallina ciega (*Phyllophaga sp*), Nemátodos (*Radapholus sp*), (*Ditilenchus sp*),

(*Pratylenchus sp.*). Estas plagas afectan es sistema radicular hasta el cuello de las plantas, el daño es ocasionado al alimentarse de las pequeñas raíces y del tallo de las plantas causando la muerte. El control de estas plagas está referido al uso de insecticidas tales como: Volaron, Diazinon, o Lorsban; insecticidas nematicidas tales como Furadan, Vydate, Curater, o nematicidas tales como Nemaicur o Mocap.

2. *Plagas del follaje*: Dentro de estas podemos mencionar los Trips (*Thrips sp.*), Pulgones (*Aphis sp.*), Acaros (*Tetranychus sp.*), Gusano del repollo (*Pieris sp.*), Palomilla del repollo (*Plutella sp.*), Gusano medidor (*Mocis remanda*). El daño es ocasionado al alimentarse de las hojas de la planta; esto causa disminución en el crecimiento y en casos severos de defoliación puede causar hasta la muerte. El control de estas plagas esta referido al uso de insecticidas químicos y biológicos tales como: Permetrina, Cipermetrina, Deltametrina, Lambda-Cihalotrina, Endosulfan, y (*Bassillus turingiensis*).

Enfermedades (20).

Entre las principales enfermedades del cultivo de crucíferas se encuentran las siguientes:

Cenicilla Polvorienta (Erysiphe polygoni): Esta enfermedad se caracteriza por la formación de manchas blanquecinas polvorientas, que en condiciones ambientales favorables, pueden llegar a cubrir todo el follaje, posteriormente las manchas adquieren tono claro. El efecto de esta enfermedad es una reducción en el desarrollo de las plantas. Para su control se recomienda la aplicación de productos a base de Cobre.

Mancha Negra (Alternaria brassicae): Las plantas presentan manchas circulares de color café rodeadas por un halo amarillo. Es característico el inicio del ataque en las hojas que están más cerca del suelo ya que la humedad y la poca luz favorecen su incidencia; sin embargo

conforme la severidad del ataque puede afectar toda el área foliar de las plantas. El control de esta enfermedad se logra aplicando productos a base de Tiofanato metílico, Triforine, Iprodiona, Tebuconazol –Triadimenol.

Hernia del repollo (Plasmodiophora brassicae): El primer síntoma es un marchitamiento de las partes tiernas de la planta, las plantas afectadas presentan achaparramiento, las hojas externas se tornan de un color amarillo y caen, la raíz se convierte en una masa deforme, estas raíces con el paso de los días empiezan a desintegrarse debido a la invasión de bacterias y otros patógenos del suelo. El control de esta enfermedad conviene inspeccionar con mucho cuidado las plantas antes del Transplante. La rotación de cultivos es una buena medida, por otro lado se aconseja elevar el grado de acidez del suelo.

Pudrición Negra (Xanthomonas campestris): Ataca a las plantas en cualquier edad. siendo las partes más afectadas las hojas. Las infecciones en las plántulas producen acaparramiento, crecimiento desigual y caída de las hojas de la parte inferior. Los primeros síntomas aparecen en el campo en forma de grandes manchas cloróticas, con frecuencia en forma de "V", en los bordes de las hojas, mientras se produce el ennegrecimiento de algunas nervaduras y venillas que se encuentran dentro del área clorótica. La zona afectada posteriormente se empárdese y seca. Pueden aparecer varias áreas cloróticas en cualquier parte de la hoja. Las hojas infectadas pueden caer prematuramente una tras otra. Vistos desde fuera los tallos de la planta así como los pedicelos de las hojas se muestran sanos, pero al hacer un corte transversal, los tejidos vasculares se notan de color pardo oscuro, existiendo con frecuencia gotitas mucilaginosas amarillas, constituidas por bacterias.

3.1.4 Cultivo de cebolla

3.1.4.1 Descripción General del cultivo (26).

Morfología y taxonomía

La cebolla pertenece a la familia de las Liliáceas, cuyo nombre científico es (*Allium cepa* L.). Es una planta bianual de tallo reducido a una plataforma que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carmosa e hinchada constituye el bulbo. En cuanto al bulbo está formado por numerosas capas gruesas y carmosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, cónico, provisto en la base de raíces fasciculadas. En cuanto al sistema radicular; esta constituido por raíces blancas, espesas y simples. El tallo que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior. Las hojas son envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre. En cuanto a las flores estas son pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas.

Condiciones ecológicas:

Clima

Es una planta bastante rústica, aunque tiene preferencia por los climas templados.

Suelo

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. Es muy sensible al exceso de humedad y medianamente sensible a la acidez, estando el límite de pH en 6.

Época de siembra*

En el territorio nacional la siembra de cebolla se realiza a lo largo de todo el año. En la época de verano el cultivo se ve restringido a las zonas de riego.

3.1.4.2 Manejo del cultivo*

Preparación del suelo:

Antes de la siembra se recomienda realizar un picado profundo del suelo; esta actividad en su mayoría es realizada manualmente utilizando un azadón. La finalidad de esta actividad es aflojar el suelo de tal manera que se propicie condiciones adecuadas para el desarrollo del bulbo de las plantas.

Desinfección del suelo:

Esta actividad se realiza con la finalidad de controlar plagas del suelo tales como gallina ciega, gusano alambre, gusano nochero y nemátodos, y consiste en la aplicación al suelo de insecticida nematicidas granulados; cuyo efecto va de unos cuantos días hasta varias semanas dependiendo del producto aplicado.

Siembra:

Aunque puede hacerse la siembra directa, generalmente se hace en semilleros. La siembra se puede realizar de forma directa sobre el suelo; para lo cual se preparan pequeñas camas de 1m de ancho por un largo variable (5 a 10 m), en donde la semilla se coloca al chorrito y sobre surcos separados uno de otro 5 cm, la siembra se puede hacer también al boleó; en ambos casos luego de colocada la semilla se cubre con una pequeña capa de suelo. La siembra también se puede realizar en sustratos especiales que se encuentran en los

* Basado en experiencia del autor.

diferentes agroservicios, en este caso se utilizan bandejas de duroport o plásticas de dimensiones variables; colocando un promedio de 4 semillas por apartado.

Trasplante:

Esta actividad se realiza aproximadamente a los 60 días después de la siembra, colocando las plantas al cuadro; con un distanciamiento de 12 X 12 cm.

Fertilización:

Durante el ciclo del cultivo se realiza una fertilización orgánica y tres fertilizaciones químicas al suelo; además de varias fertilizaciones foliares complementarias de la manera siguiente:

- ✓ Fertilización Orgánica: Esta es una fertilización de fondo y se realiza antes de la siembra. Dentro de los tipos de fertilizante utilizados están: bovinaza, porcínaza, gallinaza, y broza de montaña (humus). La cantidad de fertilizante orgánico aplicado oscila entre 4 a 8 Ton/Ha dependiendo del tipo y del grado de descomposición.
- ✓ Fertilización química: Durante el ciclo del cultivo se recomienda realizar tres fertilizaciones químicas de la manera siguiente: La primera se recomienda realizarla dos a tres días antes del trasplante de ser posible en mezcla con el fertilizante orgánico; y se recomienda aplicar un fertilizante completo; o de preferencia uno rico en fósforo tal como 10-50-0 a razón de 200 kg/Ha. La segunda fertilización se realiza a los 25 a 30 días después del trasplante; recomendando la aplicación de 200 kg/Ha de 18-6-12, más 200 kg/Ha de Nitrato de calcio. La tercera fertilización se realiza a los 45-50 días después del trasplante; recomendando la aplicación de Nitrato de Potasio a razón de 200 Kg/Ha.
- ✓ Aplicaciones foliares de fertilizantes: Esta actividad se realiza como complementaria a la aplicación de fertilizantes al suelo; y el enfoque es lograr una mejor respuesta del cultivo

(una mejor producción). Estas aplicaciones se recomiendan realizarlas desde los 10 días hasta los 45 días después del trasplante.

Escardas:

Se realizarán repetidas escardas con objeto de airear el terreno, interrumpir la capilaridad y eliminar malas hierbas. La primera se realiza apenas las plantitas han alcanzado los 10 cm de altura y el resto, cuando sea necesario y siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno. (26).

Control de malezas

El control de malezas se realiza tanto de forma química; como manualmente. En cuanto al control químico se recomienda la aplicación de herbicidas preemergentes tales como Pendimentalina (Prowl) a razón de 5 a 6.25 cc/lit de agua dependiendo de las características del suelo (contenido de materia orgánica) También se puede utilizar Oxyfluorfen (Koltar) a razón de 1.5 cc/lit de agua.

El control manual va acompañado de las actividades de escarda; y se realiza cuando termina el efecto residual de los herbicidas aplicados.

3.1.4.3 Plagas y enfermedades (26).

Plagas:

Entre las principales plagas del cultivo de zanahoria se encuentran las siguientes:

Escarabajo de la cebolla (Lylyoderys merdiger): Las larvas son de color amarillo; los adultos son coleópteros de unos 7 mm de longitud, de color rojo cinabrio. Los huevos son colocados

* Basado en experiencia del autor.

en las hojas, mientras que estado de ninfa tiene lugar en el suelo, del cual sale el adulto. Los daños los realizan tanto las larvas; quienes cortan las hojas en bandas paralelas a los nervios, como por los adultos quienes perforan las hojas. El control química puede realizarse aplicando los productos siguientes: Dialifor 47% LE; a razón de 200 cc/Ha, Metil-azinfos 2% EC; a razón de 20-30 Kg/Ha, Triclorfon 80% PM; a razón de 250-300 g/Ha, Kelevan 15% PM; a razón de 20-30 Kg/Ha, Clorfenvinfos 24%, Metidation 40% LE; a razón de 100-150 cc/Ha, Fosmet 50% LE; a razón de 250 cc/Ha, Fosmet 3 % EC; a razón de 20-30 Kg/Ha, Carbofenotion 0,6% + fosmet 1,25 % EC a razón de 20-30 Kg/Ha.

Mosca de la cebolla (Phorbia antiqua): Las larvas son de color gris amarillento con cinco líneas oscuras sobre el tórax. Los adultos presentan alas amarillentas, patas y antenas negras. Los adultos ovipositan 20 huevos cerca del cuello de la planta, en el suelo o bien en escamas, el período de incubación es de 2 a 7 días. Los daños están representados por el ataque a las flores y órganos verdes, el ápice de la hoja palidece y después muere. El control químico esta representado por tratar las semillas con Heptacloro a razón de 50 gr de materia activa / Kg. de semilla. Las aplicaciones foliares de insecticidas se deben de realizar a cada 8-10 días; utilizando cualquiera de los productos siguientes: Clorpirifos 5 % a 60 kg/Ha. Dimetoato 40 % LE, a 100-125 cc/Ha. Lebaycid 50 % LE, a 150-200 cc/Ha. Foxim 10 %, a 50 kg/Ha. Diazinon 60 % LE, a 100 cc/Ha. Fonofos 5 %, a 40-50 kg/Ha.

Trips (Thrips tabaci): El daño es realizado por las larvas y adultos; quienes se alimentan de la savia de las plantas; provocando el amarillamiento y secamiento de las hojas; y bajo ataque severo puede producirse la muerte de la planta. El control químico esta representado por el uso de: E. parathion 2 % E, a 20-30 Kg/Ha. E. parathion 50 % LE, a 100 cc/HI. Lebaycid 50 % LE, a 200 cc/HI. Metamidofos 50 % LE, a 100 cc/Ha. Metomil 15 % LE, a 200-300 cc/Ha. Fosmet 50 % LE, a 250 cc/Ha.

Polilla de la cebolla (Acrolepia assectella): Se trata de una mariposa de 15 mm de envergadura, sus alas anteriores son de color azul oliváceo más o menos oscuro y salpicadas de pequeñas escamas amarillo ocre; las alas posteriores son grisáceas. Las larvas son amarillas de cabeza parda, de 15 a 18 mm de largo. Ciclo biológico: Las hembras ponen los huevos en las hojas, tan pronto avivan las larvas penetran en el interior, luego a las tres semanas se dejan caer al suelo donde empupan; para emerger posteriormente como adultos. Los daños son realizados por las larvas al penetrar al interior de las hojas alimentándose de estas, esto provoca daños al desarrollo de las plantas; las cuales presentan hojas amarillentas y bajo ataques severos puede ocasionar la pudrición de la planta. El control químico está representado por el uso de los siguientes productos: Carbaril 50 % PM, a 200-250 g/Ha. Endosulfan 35 % LE, a 150-300 cc/Ha. Triclorfon 80 % PM, a 250-300 g/Ha. Metil-azinfos 20 % LE, a 150-250 cc/Ha. Etil-parathion 50 % LE, a 150 cc/Ha. Metamidofos 50 % LE, a 100 cc/Hl. Fosmet 50 % LE, a 250 cc/Hl.

Nematodos (Dytolenchus dipsaci): Un ataque por estos nematodos está representado por la presencia de hojas arrugadas y plantas de aspecto endeble. Los focos de ataque presentan bulbos reventados y podridos. Los agentes de la propagación son el suelo, los granos y los bulbos.

Enfermedades:

Mildiu (Peronospora destructor) o (Peronospora schleideni): Esta enfermedad se caracteriza porque en las hojas nuevas aparecen unas manchas alargadas que se cubren de un feltro violáceo. El tiempo cálido y húmedo favorece el desarrollo de esta enfermedad. El control químico esta representado por el empleo de funguicidas como medida preventiva o bien al comienzo de los primeros síntomas de la enfermedad. La frecuencia de los tratamientos debe de ser en condiciones normales de 12-15 días. Si durante el intervalo entre tratamiento lloviese

debe aplicarse otra pulverización inmediatamente después de la lluvia. Se pueden emplear las siguientes materias activas: Oxicloruro de cobre 16 % + Folpet 30 % PM, a 200-300 gr/Ha. Oxicloruro de cobre 37,5 % + Zineb 15 % PM, a 300-400 gr/Ha. Propineb 70 % PM, a 100-300 gr/Ha. Propineb 70 % + Oxicloruro de cobre 37,5 % PM, a 300-400 gr/Ha. Mancozeb 80 % PM, a 200 gr./Ha. Metil-tiofanato 18 % + Captan 50 % PM, a 200-250 gr/Ha.

Roya (Puccinia sp): Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea. Las hojas se secan prematuramente como consecuencia del ataque. El control químico esta referido al uso de cualquiera de los productos siguientes: Ziram 90 % PM, a 200-300 gr/Ha. Maneb 80 % PM, a 200-300 gr/Ha. Triadimefon 2 % + Propineb 70 % PM, a 200 gr/Ha. Mancozeb 80 % PM, a 200 gr/Ha. Metil-tiofanato 70 % PM, a 50-100 gr/Ha.

Carbón de la cebolla (Tubercinia cepulae): Esta enfermedad se caracteriza por presentar estrías gris-plateado, que llegan a ser negras; las plántulas afectadas mueren. La infección tiene lugar al germinar las semillas, debido a que el hongo persiste en el suelo. Para el control de esta enfermedad se aconseja la desinfección del suelo.

Podredumbre blanca (Sclerotium cepivorum): Se caracteriza por la presencia de un fieltro blanco algodonoso, que ostenta a veces pequeños esclerocios en la superficie de los bulbos. Los ataques se sitúan en el momento en que brotan las plantas o bien al aproximarse la recolección. El control cultural esta referido a largas rotaciones de cultivo; y evitar terrenos demasiado húmedos; o que contengan estiércol poco descompuesto. El control químico está referido al uso de cualquiera de los productos siguientes: Benomil 50 % PM, a 100-150 gr/Ha. Dyiclidina 50 % PM, a 100-150 gr/Ha. Diclofluanida 50 % PM, a 300 gr/Ha. Metil-tiofanato 70 % PM, a 100 gr/Ha.

Abigarrado de la cebolla: Esta es una enfermedad ocasionada por virus; y se caracteriza por presentar hojas con un verdor más pálido, donde aparecen unas largas estrías amarillas y son atacadas por hongos. La planta se debilita por falta de turgencia y se pierde la madurez de las semillas.

Cosecha y clasificación*

La cosecha se realiza de los 90 a 120 días después del transplante; dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo del cultivo. Las plantas son arrancadas a mano y son agrupadas en manojos (de 10 unidades); luego de lo cual son transportadas al mercado de destino. Si el objetivo es almacenar la producción; entonces previo a la recolección se acostumbra interrumpir la circulación de la savia mediante el doblado del tallo; esta actividad favorece el secado de la planta; luego de lo cual se recolecta a mano colocando los bulbos en sacos para su posterior almacenamiento o comercialización.

3.1.5 *Importancia De Las Plagas En La Agricultura (20).*

En la producción de cultivos y durante el crecimiento de las plantas, muchos organismos vivos están presentes realizando diferentes funciones en el agro ecosistema. Un organismo o conjunto de organismos se considera nocivo para los cultivos cuando los dañan. Así un insecto a población de insectos es perjudicial al hombre, cuando compite económicamente con él dañando las plantas o partes de las plantas que son objeto de la producción y venta, como los frutos, semillas y hojas. Por lo tanto el término plaga es definido como una población de insectos u otro organismo, capaz de dañar a las plantas o animales, competir con el hombre, y afectar económicamente sus intereses.

* Basado en experiencia del autor.

Los plaguicidas son sustancias o mezclas de sustancias químicas o biológicas utilizadas por el hombre para repeler, reducir o eliminar plagas de la agricultura.

3.1.6 Insecticidas (20).

Los insecticidas como un grupo particular de los plaguicidas han sido útiles en el control de plagas de insectos desde hace muchos años. Los insecticidas son compuestos químicos o biológicos, producidos en forma natural o artificial. Han sido usados en el control de las plagas porque son baratos, fáciles de aplicar, fáciles de adquirir y muy efectivos al controlar diferentes especies de insectos que son plagas agrícolas.

También los insecticidas son utilizados contra plagas hogareñas como lo son la mosca doméstica *Musca domestica*, y la cucaracha americana *Periplaneta americana*, plagas transmisoras de vectores de enfermedades de humanos como el zancudo de la malaria *Anopheles sp*; vectores de virus de plantas como la mosca blanca *Bemisia tabaci*; y plagas de animales domésticos como el barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax*.

Existe información importante de los insecticidas, que debe ser conocida por agricultores y otras personas que deseen hacer uso correcto de ellos. Es necesario entonces conocer su clasificación y características.

3.1.7 Clasificación de los insecticidas:

Por su modo de acción (20).

Esta clasificación presenta la forma en que el insecticida actúa sobre el insecto para causar la intoxicación.

a. Acción de contacto:

El insecticida debe caer, bañar y depositarse sobre el insecto para que pueda penetrar a través de su cuerpo e iniciar así su intoxicación y muerte.

b. Acción de ingestión:

El insecto debe consumir (masticando o chupando) la parte vegetal tratada u otro alimento tratado, e ingerirlo para que cause intoxicación.

c. Acción Asfixiante:

El insecticida penetra en el cuerpo del insecto en forma de gas y luego causa la intoxicación.

d. Acción Repelente:

El insecto percibe el olor y tiende a alejarse de la fuente que lo produce. Por la irritación que le causa se aleja y, en este caso el insecto no necesariamente muere.

e. Acción Sistémica:

El insecticida es aplicado a la planta, absorbido y transportado dentro de la misma. El insecto mastica la hoja o chupa la savia, ingiriendo el principio activo el cual causa su intoxicación.

f. Acción polivalente:

El insecticida puede actuar en más de una forma sobre el insecto.

Por su Composición Química:

Todo insecticida consta de dos componentes: un compuesto tóxico llamado ingrediente activo, que causa el efecto mortal, y un componente no tóxico llamado materia inerte. En conjunto forman el producto comercial o formulación comercial, la cual está lista para aplicarse según las recomendaciones de la etiqueta del producto. (20).

Los plaguicidas por su composición química se dividen de la siguiente forma:

a. Aceites minerales:

Substancias aceitosas cuyo modo de acción es polivalente, actuando por contacto al atravesar la cubierta o piel cuticular de los insectos y causar su asfixia. Estos productos se utilizan en cantidades no mayores del dos por ciento para lograr alta efectividad y mayor intoxicación. (20).

b. Minerales inorgánicos:

Son insecticidas cuyo ingrediente activo es un metal o elemento inorgánico. No contienen carbono. Son productos estables al ser aplicados. Su modo de acción es por ingestión. Sus residuos persisten cuando se aplican al suelo y al follaje, y son de poca eficacia al compararse con los productos orgánicos sintéticos. (20).

c. Orgánicos Sintéticos:

Los insecticidas existentes se producen con base en compuestos orgánicos, los cuales contienen carbono. Este grupo con características físicas, químicas y toxicológicas variadas, incluye los grupos siguientes:

1. Clorinados u Organoclorados:

Son insecticidas órgano-sintéticos que contienen cloro, por ello toman el nombre de organoclorados. Cuando se aplican para el control de plagas no son selectivos, actúan por contacto e ingestión y son muy efectivos contra insectos voladores. Persisten en el ambiente y no-se

biodegradan o se descomponen fácilmente en el suelo. Se acumulan en la grasa de los animales y también en la del hombre, causando enfermedades no conocidas. La mayoría de estos insecticidas están fuera del mercado y no pueden aplicarse a los cultivos, a excepción del producto Endosulfan, que por sus características químicas es hoy todavía usado. (20).

2. Fosforados u órgano-fosforados (30):

Los órgano-fosforados son sustancias orgánicas de síntesis, conformadas por un átomo de fósforo unido a 4 átomos de oxígeno o en algunas sustancias a 3 de oxígeno y uno de azufre. Una de las uniones fósforo-oxígeno es bastante lábil y el fósforo liberado de este "grupo libre" se asocia a la acetilcolinesterasa inhibiendo la transmisión nerviosa y provocando la muerte. Sus características principales son su alta toxicidad, su baja estabilidad química y su nula acumulación en los tejidos, característica ésta que lo posiciona en ventaja con respecto a los organoclorados de baja degradabilidad y gran bioacumulación.

Se han registrado desde hace varias décadas gran cantidad de casos de resistencia de insectos a los órgano-fosforados, debido principalmente al uso excesivo de estos insecticidas. Además, existe resistencia cruzada con los carbamatos. Esto quiere decir que la resistencia a carbamatos trae aparejada resistencia a los órganos-fosforados, y viceversa. Debido a estos grandes problemas debemos ser en extremo cuidadoso con el uso de estos insecticidas y no sobrecargar al cultivo con los mismos.

Endosulfán, malatión, metamidofos, paratión (integrante de la llamada "docena sucia"), lindane, etc. son algunos de los órgano-fosforados que han salido al mercado. Actualmente muchos órgano-fosforados han sido prohibidos en Argentina y en el mundo y continuamente aumenta esta lista.

3. Carbamatos:

Los insecticidas de este grupo se derivan del ácido carbámico, sin embargo su estructura química esta basada en la fisostigmina, un alcaloide extractado de la planta (*Physostigma venenosum B*). (20).

Los carbamatos son sustancias orgánicas de síntesis conformadas por un átomo de nitrógeno unido a un grupo lábil, el ácido carbámico. Este tiene un efecto neurotóxico que, en la dosis correspondiente, conlleva a la muerte. Sus características principales son su alta toxicidad, su baja estabilidad química y su nula acumulación en los tejidos, característica ésta que lo posiciona en ventaja con respecto a los organoclorados de baja degradabilidad y gran acumulación. (40).

Existen muchos casos de resistencia de insectos a carbamatos producto principalmente de un uso excesivo de estos insecticidas. Por otra parte, la resistencia generada por los organofosforados, otro grupo de insecticidas, conlleva resistencia a los carbamatos, y viceversa. Por lo tanto, hay que ser muy cuidadoso en el empleo de los insecticidas y no sobrecargar el cultivo con un solo tipo de insecticida. (40).

Su modo de acción es por contacto y por ingestión. Algunos son productos sistémicos y selectivos contra plagas. Asimismo, se degradan rápido en el ambiente y muchos tienen baja toxicidad para mamíferos. Existen muy pocos productos de este grupo en comparación con los fosforados. (20).

4. Piretrinas y piretroides (32).

Las piretrinas son insecticidas de origen natural obtenidos de la flor del crisantemo y que han sido utilizados por el hombre desde hace muchos años. Son bastante inestables a la

exposición a la luz y al calor, lo cual les resta utilidad para su aplicación en la agricultura. Son poco solubles en agua y se hidrolizan rápidamente por los álcalis.

Los piretroides son insecticidas sintéticos, con una estructura química similar a la de las piretrinas, modificada para mejorar su estabilidad en el ambiente. Se disuelven mejor en el agua y, al igual que las piretrinas, son hidrolizados por los álcalis.

Los piretroides se clasifican en dos grupos: Tipo I y Tipo II. El primero carece del grupo alfa-ciano en su molécula, tales como: aletrina, permetrina, tetrametrina, cismetrina y d-fenotrina. Los del Tipo II sí cuentan con este grupo (cipermetrina, deltametrina, fenvalerato y fenpropatrin).

Los productos comerciales basados en piretrinas y piretroides generalmente utilizan derivados del petróleo como disolvente. Además, algunos contienen compuestos órganofosforados o carbamatos y otras sustancias que actúan como sinergistas, con el fin de mejorar su efecto insecticida.

Los piretroides, que son los más difundidos en el mercado, vienen formulados como concentrados emulsionables, polvos humectables, gránulos y concentrados para aplicación de ultra bajo volumen. A continuación se presentan ejemplos de nombres genéricos y comerciales de estos productos. Estos insecticidas por ser de acción rápida actúan por contacto y por ingestión.

5. Inhibidores de quitina:

Son sustancias que dificultan o interfieren la deposición de la quitina, uno de los principales componentes de la cutícula (exo-esqueleto) de los insectos. Las larvas producen sucesivas

mudas durante su crecimiento; los inhibidores de crecimiento interfieren en dicho proceso de tal manera que la larva crece internamente pero no externamente. (32).

6. Reguladores de crecimiento:

Los insectos producen hormonas que regulan los procesos que hacen a su metamorfosis. El uso de sustancias que inhiben la acción de dichas hormonas produce desbalance en la relación cuantitativa que conduce a una alteración de su metamorfosis. Esa acción puede ser antagónica de la hormona de la muda, es decir que se opone a la transformación de las ninfas o larvas en adultos o la pupación en insectos holometábolos (32).

7. Insecticidas botánicos:

Son productos orgánicos naturales que se derivan de plantas o vegetales, y tienen uno o más ingredientes activos en su estructura química, la cual es muy compleja. No se conoce el modo de acción de estos plaguicidas, y posiblemente la resistencia de los insectos a tales productos es también desconocida. Existe mucho interés en su uso en agricultura de pequeña escala, pues muchos de estos productos se han utilizado desde hace bastantes años en las diferentes comunidades. (35).

8. Insecticidas biológicos (35).

Se derivan de microorganismos tales como bacterias, virus, hongos, nemátodos, anélidos y protozoos.

Los organismos micro-viales son agentes de control de plagas que tienen diferentes formas de acción, pero en general estos insecticidas provocan enfermedades a los insectos hasta causarles muerte. Son productos seguros de manejar y aplicar. Son ligeramente tóxicos o muy poco tóxicos al hombre.

Los insecticidas biológicos más usados y producidos están fabricados a base de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Estos productos al ser aplicados sobre las plantas y ser ingeridos por los insectos causan la muerte debido a las esporas que infectan al intestino o por los cristales tóxicos que destruyen el aparato digestivo del insecto. El tejido se vuelve putrefacto, de color negro, suave y con mal olor.

Cuando se aplican virus sobre plantas y las larvas de los insectos ingieren el virus, se escapan de ellas olores fétidos y algunos gusanos cuelgan de hojas y tallos sujetando su cuerpo de las partes traseras.

Cuando se aplican productos a partir de hongos como ingrediente activo sobre los insectos, estos se endurecen, presentando micelio sobre el cuerpo del insecto. En otros casos el cuerpo endurecido o momificado presenta un polvillo de coloración blanca, amarilla o verde; esta representa las esporas del hongo.

3.1.8 *Importancia de las enfermedades en la agricultura* (20).

Las enfermedades de las plantas cultivadas tienen importancia desde el punto de vista económico porque son responsables del 20% de las pérdidas generales en el rendimiento de los cultivos. Sin embargo han enfermedades devastadoras o limitantes, que producen pérdidas totales o hacen de la producción agrícola una actividad antieconómica.

Una planta enferma es aquella que sufre interna (fisiológica) o externamente (morfológica) cualquier alteración marcada y permanente causada por un patógeno que afecta su desarrollo o estructura normal, produciendo síntomas visibles o actuando en detrimento del valor económico o la calidad del producto.

Las enfermedades de las plantas son afecciones causadas por un patógeno que aparece durante cierto tiempo y determinado periodo del cultivo o almacenamiento, y se mantiene activo mientras existan condiciones ideales de temperatura y humedad adecuadas.

Las enfermedades pueden ser causadas por: hongos, nemátodos, virus, bacterias, micoplasmas, deficiencias nutricionales; y el sol y plaguicidas (fitotóxicas). Estos organismos patógenos existen en el suelo, en las plantas y en el aire; los cuales dañan de forma individual o colectivamente a las plantas. Para conocer y manejar mejor los patógenos tienen que realizarse un conjunto de actividades que eliminen las enfermedades o que retarden su apareamiento.

El manejo integrado de las enfermedades de las plantas se realiza a dos niveles:

Nivel individual: Bajo este aspecto se conocen los componentes: manejo integrado de hongos, manejo integrado de nemátodos, manejo integrado de bacterias, manejo integrado de virus y manejo integrado de micoplasmas.

Nivel múltiple: Considera el manejo integrado de dos o más grupos de organismos (fitopatógenos) que causan enfermedades en las plantas, ejemplo: manejo integrado de hongos y nemátodos, o manejo integrado de virus-insectos y hongos.

3.1.9 *Los fungicidas en la agricultura* (20).

El manejo y control de las enfermedades de las plantas es uno de los aspectos más importantes desde el punto de vista económico en la agricultura. Altas cantidades de plaguicidas (fungicidas, bactericidas y nematicidas) se usan para controlar un número reducido de enfermedades.

La demanda en el aumento de los rendimientos agrícolas y la exigencia en el mercado de productos de alta calidad determinan el uso de estos plaguicidas, cuando se carecen de otros recursos para solucionar el problema de las enfermedades en las plantas. Las pérdidas en algunos casos son superiores al 40%, si estos plaguicidas no se utilizan o se aplican inadecuadamente. Por tal razón, el agricultor debe siempre buscar información sobre los productos a usar y la mejor forma de su empleo en los cultivos a trabajar.

Fungicida es toda sustancia líquida o sólida que inhibe totalmente (mata), o inhibe parcialmente (detiene o retarda) el crecimiento del patógeno denominado hongo.

La presencia de las enfermedades causadas por hongos, bacterias y nemátodos; se presentan cuando las condiciones climáticas de lluvia y humedad son favorables. Debido a estas condiciones favorables hay enfermedades que obligatoriamente necesitan el control químico basándose en fungicidas.

3.1.10 Clasificación de los fungicidas:

Por su modo de acción (20).

a. Protectantes:

Son sustancias químicas que protegen a la planta de los propágulos (semillas) de los hongos que se depositan sobre la superficie de las hojas, frutos, tallos o raíces. Los fungicidas al estar presentes y actuar sobre las esporas de los hongos penetran en ellas matándolas y, por ende evitando que germinen. No son efectivas contra infecciones ya establecidas. Al aplicarse al follaje estos plaguicidas no penetran dentro de la hoja y tallos (a través de la cutícula), ni tampoco son transportados dentro de la planta. Los fungicidas protectores son llamados también preventivos o fungicidas superficiales.

Los fungicidas protectores aplicados al follaje, forman depósitos secos sobre las hojas y tallos de las plantas, protegiéndolas del daño de hongos. Pero los residuos son removidos por la lluvia o el aire y también no protegen a los nuevos brotes que desarrolla la planta.

La protección externa que ejercen estos fungicidas hace necesaria su aplicación a intervalos frecuentes. Las malas aplicaciones causan desperdicios del producto al caer fuera del área del follaje, provocando pérdidas económicas y contaminación del suelo. Los fungicidas protectores requieren que se apliquen como recubrimiento uniforme en toda la planta.

b. Sistémicos:

Son sustancias químicas que aplicadas a la raíz, follaje o semillas, penetran y se distribuyen dentro de la planta o semilla, protegiéndolas del ataque de hongos y limitando las infecciones.

Los fungicidas sistémicos son absorbidos por la planta y transportados en su interior para cubrir el tejido viejo y el tejido nuevo, protegiéndolas del ataque de hongos.

Estos fungicidas al ser aplicados a la raíz o al follaje reducen desperdicios del producto y no se necesita de una aplicación uniforme. Deben mostrar acción protectora y erradicante para prevenir el ataque de hongos, detener las infecciones ya establecidas y matar las estructuras desarrolladas en el interior de las células de las mismas. Los fungicidas sistémicos son también llamados curativos. Son productos solubles, menos residuales, y menos susceptibles a ser lavados por el efecto de la lluvia. Debido al costo de estos productos; deben de conocerse bien las características de su forma de aplicación. No pueden aplicarse más de tres veces por ciclo de cultivo y son muy específicos para cierto tipo de hongos. Además, algunos

presentan el inconveniente de que al aplicarse cerca de la cosecha se depositan sus residuos en los productos a comercializar (frutos).

Por su símbolo Pictográfico, DL50 aguda (rata) en mg , oral y según categoría toxicológica:

Cuadro 1: Clasificación de los plaguicidas por su grado de peligrosidad.

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA Y COLOR DE LA BANDA	SÍMBOLO PICTOGRÁFICO PARA CADA CATEGORÍA	DL ₅₀ AGUDA (RATA): mg de formulación por Kg de peso corporal			
		Vía oral		Vía cutánea	
		Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
Ia. Extremadamente peligroso. (Color rojo)	(Dibujo de una calavera con huesos cruzados). MUY TÓXICO	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
Ib. Altamente peligroso (Color rojo)	(Dibujo de una calavera con huesos cruzados). TÓXICO	5 – 50	20 – 200	10 – 100	40 - 400
II. Moderadamente peligroso. (Color amarillo)	(Dibujo de una X grande) DAÑINO	50 - 500	200 – 2000	100 - 1000	400 – 4000
III. Ligeramente peligroso (Color azul)	CUIDADO	500 - 2000	2000 – 3000	Más de 1000	Más de 4000
IV. (Color verde)	PRECAUCIÓN	Más de 2000	Más de 3000		

Fuente: Organización Mundial de la Salud. (31).

Por Su Composición Química:

Compuestos Inorgánicos Protectores:

El cobre y el azufre (20).

Los compuestos de cobre son fáciles de preparar y menos tóxicos a las plantas. Se usan los sulfatos básicos de cobre, los óxidos de cobre, los carbonatos de cobre, y los hidróxidos de cobre. Estos productos se usan para controlar hongos y bacterias de gran cantidad de plantas.

El caldo bordelés es otro compuesto muy usado. Para su preparación se mezclan cuatro libras de hidróxido de cobre o sulfato de cobre, cuatro libras de cal, y 200 litros de agua.

El azufre es un elemento químico con propiedades fungicidas, insecticidas y acaricidas. Es muy tóxico a las plantas cuando se aplica en tiempo seco y caliente (a temperaturas mayores de 30°C). Plantas muy sensibles al azufre son las solanáceas como el tomate y las cucurbitáceas como el melón.

Compuestos Orgánicos Protectores:

Estos fungicidas tienen como elemento base al carbono, oxígeno e hidrógeno; y otros que integran el producto. Son fungicidas de contacto y de amplio espectro de control. Los principales productos incluidos en este grupo son: Compuestos heterocíclicos, Compuestos aromáticos, Ditiocarbamatos y Bisditiocarbamatos. (20).

Compuestos Heterocíclicos; este grupo comprende a los grupos siguientes (20).

Grupo del captan: Son fungicidas de amplio espectro. Estos productos se aplican al follaje, semillas y productos cosechados, son poco tóxicos, son estables en el suelo, y persisten durante varias semanas.

Glioxalidinas: Es eficiente como protector para evitar la germinación de esporas de hongos.

Derivados del estaño: Estos fungicidas actúan de igual forma que los cobres, evitando la germinación de las esporas de los hongos.

Compuestos Aromáticos (39).

Los fungicidas de este grupo tienen la característica de poseer benceno. Incluye los fenoles, las quinonas y los derivados del benceno nitrogenado.

1. Fenoles: Son empleados en la industria como biocidas o desinfectantes. Algunos fenoles que contienen cloro en su composición tienen acción bactericida.

2. Quinona: Estos fungicidas también se encuentran naturalmente en las plantas. Son buenos protectores y se aplican al follaje y a las semillas.
3. Quinoleínas: El Quinometionato comenzó a utilizarse por los años 60. Es un fungicida de contacto, actúa superficialmente, y tiene una triple acción: de protección, curativa y antiesporulante. El mecanismo de acción no se conoce con exactitud y también tiene acción acaricida. Tiene el inconveniente de ser altamente tóxico para el hongo *Ampelomyces quisqualis*, hiperparásito de *Sphaerotheca fusca*, agente causante de la enfermedad en cucurbitáceas.
4. Dinitrofenoles: Su uso se generalizó a partir de los años 60 (dinocap, binapacril, dinobuton), como alternativa al azufre, por su menor toxicidad y su mayor eficacia. Han sido ampliamente utilizados hasta la aparición de los productos sistémicos, que los han desplazado en muchas de sus aplicaciones. Tienen acción acaricida. Son fungicidas de contacto, aunque tienen cierta acción curativa y protectora. Se sabe que los dinitrofenoles son inhibidores de la fosforilación oxidativa en tejidos animales y vegetales y en microorganismos, desacoplan la relación entre la cadena respiratoria y la acumulación de energía en enlaces fosfato.
5. Bencenos Nitrogenados: los productos representativos de este grupo son el Pentacloronitrobenceno (PCNB) y el Dicloronitroanilina (DCNA).

Ditiocarbamatos y Bisditiocarbamatos: Son fungicidas derivados del ácido carbámico, que se subdividen en tres grupos de compuestos químicos: a) a base de disulfuro de tetrametil tiouram (TMTD), b) Ditiocarbamatos metálicos, y c) Etilenbisditiocarbamatos. Los ditiocarbamatos son preventivos y de amplio espectro para el control de hongos. Los bisditiocarbamatos también son productos protectantes; ejemplo de ellos Maneb y Zineb. Todos los fungicidas protectantes controlan una variada cantidad de hongos que dañan a las plantas, inhiben el crecimiento de espora o su germinación, y matan las esporas que caen

sobre la superficie de las hojas, tallos o semillas. Deben de aplicarse en forma correcta con buen recubrimiento de toda la planta. (39).

Compuestos Orgánicos Sistémicos (39).

Los fungicidas sistémicos son específicos para las enfermedades de las plantas y controlan uno o varios hongos que la dañan. Sus características restringen su manejo, por cuanto se aplican con mucha precaución debido a que fácilmente generan resistencia a los hongos que controlan, perdiendo su efectividad en corto tiempo. Los sistémicos deben aplicarse luego de haber diagnosticado la enfermedad y los síntomas de la infección: su función no es preventiva sino curativa.

Es importante que los fungicidas sistémicos no se usen de igual forma que los protectores, debido a que son muy específicos para el control de hongos y deben usarse con limitaciones en los cultivos. Los sistémicos por su selectividad, causan muy rápido resistencia en los hongos, por lo que su manejo debe conocerse muy bien. De estos productos algunos están registrados en la Agencia de Protección del Ambiente (EPA) de los Estados Unidos de América.

Los principales productos incluidos en este grupo son:

1. Aminopirimidinas: Se desarrollaron durante los años 60, los más utilizados han sido el dimetirimol, etirimol y bupirimato. Son sistémicos y pueden desplazarse fácilmente en el interior de la planta, por lo que puede aplicarse al follaje o bien al suelo. Inhiben la síntesis de ácidos nucleicos; el etirimol inhibe una enzima llamada adenosín deaminasa la cual transforma la adenosina en inosina y es esencial para la formación de apresorios. En los hongos no sensibles a este producto, la enzima no se ve afectada. De todos

modos, existen bastantes dudas sobre el mecanismo de acción. La resistencia suele desarrollarse con bastante facilidad, puesto que al intervenir en la síntesis de ADN, provoca frecuentes mutaciones. Son muy específicos contra Oídio, y no tienen acción acaricida, lo que en ciertas ocasiones puede ser una ventaja (por ejemplo en el control integrado de ácaros).

2. Piridinas: De este grupo, el primero en ser registrado fue el parinol en el año 1967; posteriormente aparecieron nuarimol, fenarimol y triarimol. Controlan bien el oidio y otras enfermedades fúngicas. No afectan a la germinación de las esporas, sino que interfieren en el desarrollo de los haustorios. Se sabe que fenarimol y triarimol inhiben determinados estadios de la síntesis de esteroides, concretamente la demetilación del carbono 14 en la biosíntesis del ergosterol. Se ha comprobado que el uso durante tres años consecutivos de antioídios que inhiben la biosíntesis de esteroides, entre ellos nuarimol, acaba originando cambios en la sensibilidad del Oídio a los mismos; no es que el control fracase totalmente, pero sí aparece cierto nivel de tolerancia, lo suficiente para que las aplicaciones deban hacerse cada vez con mayor frecuencia.
3. Morfolinas: Tridemorf, fenpropimor y dodemorf son algo fitotóxicos en determinados cultivos, por lo que deben ser usados con precaución. No se conoce con exactitud el mecanismo de acción, pero tienen efectos comunes con los fungicidas que inhiben la biosíntesis de esteroides, lo que podría explicar las alteraciones y cambios en las membranas. Al parecer no actúan sobre la demetilación del carbono 14, sino en un paso posterior a dicha demetilación. Otros autores han sugerido que la acción del tridemorf es a nivel de la cadena respiratoria, lo que podría explicar su fitotoxicidad.

4. Piperacinas: La triforina es muy activa contra el oídio y otras enfermedades; sistémico, se desplaza por el xilema y tiene efecto preventivo, curativo y translaminar. Recomendado en cultivos muy diversos, hasta para desinfectar semillas de cebada contra *B. graminis*. Afecta la síntesis del ergosterol en las hojas, y es interesante señalar que los hongos que son resistentes a la triforina también lo son al triarimol (piridina), por lo que deben tener un mismo mecanismo de acción.

5. Órgano-fosforados: El pirazofos es uno de los pocos antioídios fosforados, y no parece activo contra otros hongos. Se absorbe fácilmente por las hojas y tallo, mientras que se absorbe poco por la raíz; es transportado hacia arriba por la corriente de transpiración. No se conoce el mecanismo de acción, pero se supone que es transformado metabólicamente en un compuesto fungitóxico llamado PP, que al parecer afecta al consumo de oxígeno por el hongo.

6. Triazoles: Son fungicidas sistémicos, recientemente desarrollados para controlar numerosas enfermedades causadas por hongos. Entre otros componentes de este grupo, se puede citar al triadimenol, triadimefon, propiconazol, bitertanol, diclobutrazol y miclobutanilo. Se utilizan en aplicación foliar, con acción preventiva y curativa. Su mecanismo de acción está relacionado con la síntesis de esteroides, también inhiben la demetilación del carbono 14 en la biosíntesis del ergosterol y se han observado resistencias cruzadas con las piridinas y piperacinas. Tienen una buena eficacia y en la actualidad son el grupo de fungicidas más utilizados, y continuamente se están lanzando al mercado nuevas formulaciones.

7. Imidazoles: Son fungicidas sistémicos, utilizados contra diversas enfermedades fúngicas, y que también actúan inhibiendo la biosíntesis del ergosterol. Pertenecen a este grupo el imazalil y el trifumizol.

8. Estrobilurinas: Son sustancias de reciente aparición en el mercado. La estrobilurina A, producida por el hongo *Strobilurus tenacellus*, que crece sobre piñas de pino caídas, tiene una gran actividad fungicida. Su actividad tiene lugar en las mitocondrias, donde inhibe el transporte de electrones de la cadena respiratoria, concretamente en la posición del complejo citocromo-bc1. Entre los fungicidas de este grupo citaremos al kresoxim-metilo y el azoxystrobin. No son propiamente sistémicos, pero son capaces de penetrar en la hoja y de extenderse desde el punto de entrada (efecto translaminar).

9. Inhibidores de la biosíntesis de esteroides: Debido a la importancia de los fungicidas que tienen este mecanismo de acción, vamos a hacer hincapié en algunos aspectos de estos compuestos: Todos los seres vivos poseen esteroides que forman parte estructural de sus membranas celulares. Los animales poseen colesterol, las plantas fitosteroides y los hongos unos compuestos llamados micosteroides, de los cuales el más abundante es el ergosterol. Al actuar sobre la síntesis de este compuesto (que no existe en otros grupos de organismos), tendremos un compuesto antifúngico que en teoría no va a tener efectos secundarios sobre la planta o el consumidor de dicha planta. Existen muchos productos y formulaciones que pueden inhibir su síntesis, pero no todos son empleados en agricultura. Algunos de estos compuestos no citados se utilizan contra micosis humanas y en otras aplicaciones. Estos fungicidas causan una rápida alteración en la cantidad y naturaleza de los componentes lipídicos de la célula. Los compuestos que actúan con este mecanismo tienen poco efecto sobre la germinación, pero el tubo germinativo formado crece de un modo anormal, con hifas hinchadas o excesivamente

ramificadas. La mayor parte son fungicidas de amplio espectro, que pueden ser utilizados contra ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetos.

Aunque ya se ha señalado, los fungicidas que actúan de esta manera pertenecen a los grupos piperacinas, morfolinas, piridinas, triazoles e imidazoles. De este conjunto tan heterogéneo de fungicidas podemos destacar algunas características comunes:

- Todos poseen un anillo heterocíclico con nitrógeno.
- Tienen al menos un carbono asimétrico (aunque hay excepciones).
- Intervienen negativamente en la biosíntesis del ergosterol mediante la inhibición del paso de la demetilación del C-14, excepto las morfolinas.

Un caso especial y que debe ser tenido en cuenta, es la aparición de resistencias cruzadas entre estos compuestos, que suelen surgir aunque sea entre fungicidas pertenecientes a grupos muy diversos. La presencia de resistencias cruzadas entre fungicidas inhibidores de la biosíntesis del ergosterol debe ser considerada como una regla general.

No se han observado fuertes casos de resistencia en campo en la aplicación práctica de estos fungicidas, aunque la aparición de resistencia "in vitro" es frecuente. La razón parece ser que los mutantes resistentes a estos productos deben tener un bajo potencial biológico o un poder patógeno muy reducido, por lo que en cuanto deja de aplicarse el fungicida, estas cepas resistentes se ven desplazadas y vuelven a predominar rápidamente las cepas normales. (39). Este fenómeno ha sido comprobado con respecto al triadimefon y *Blumeria graminis*. Esta puede ser una buena razón para separar en el tiempo los tratamientos antioídico tanto como sea posible. De todos modos, es una práctica muy recomendable utilizar diferentes materias activas contra el oídio, bien mezclando productos, bien alternando las aplicaciones. Es importante tener en cuenta que la mezcla o turno de productos debe hacerse con fungicidas

que tengan diferentes mecanismos de acción, ya que en caso contrario el riesgo de aparición de cepas resistentes es muy elevado.

3.1.11 ***El Sondeo*** (34)

El sondeo se desarrolló como respuesta a limitaciones de tiempo, recursos y de participación interdisciplinaria y con el productor, en un ambiente en donde se necesitaba información inmediata para planificar y ejecutar experimentación en finca.

3.1.11.1 **Características del sondeo**

El sondeo es un método que se utiliza dentro de un proceso de investigación y desarrollo de sistemas de producción agropecuarios. Es una herramienta para caracterizar dichos sistemas y para analizar sus interacciones, sus problemas y factores limitantes y su racionalidad. En otras palabras, es una forma de realizar investigación con fines de diagnóstico, utilizando una manera aplicada del método etnográfico, adaptado para entender los aspectos agro-socioeconómicos relacionados con los sistemas de producción desde el punto de vista de las familias de productores. Es decir, trata de conocer la economía doméstica de la familia campesina y de otras familias rurales, a fin de determinar por que y como utilizan sus recursos, como conocen sus restricciones, como enfrentan sus problemas y cómo toman sus decisiones previo, durante y posteriormente a la producción de los artículos agropecuarios. Así también, sirve para identificar y definir dominios de reconocimiento en áreas específicas dadas.

El área que abarque un sistema homogéneo va a depender de tres factores fundamentales: Ecosistema, estrato socioeconómico de productores y la cultura compartida por dichos estratos. De esta manera, el área geográfica y socioeconómica que comprenda el sistema homogéneo puede definirse como un dominio de recomendación.

Además de delimitar el área geográfica en donde un sistema es predominante, la tarea del equipo del sondeo es descubrir qué condiciones agro socioeconómicas y culturales tienen en común todos los productores que practican este sistema. Luego, determinar las que son más críticas para definir el sistema actual y, por lo tanto, las que serán más importantes en cualquier modificación que ha de hacer el equipo en el futuro. Todo esto conduce a la definición y delimitación del dominio de recomendación. El producto final del sondeo es orientar en el primer año de trabajo al equipo interdisciplinario, en la selección de materiales, establecimiento de ensayos en finca y en estación experimental, ayudar a localizar colaboradores para los ensayos en finca y para validación de tecnología, para planificar acciones de extensión, para el diagnóstico dinámico, y para cualquier otra actividad considerada importante.

3.1.11.2 Determinación de un dominio de recomendación

Se entiende por dominio de recomendación, a un grupo de productores, cuyas condiciones económicas, sociales, culturales y de producción, son lo suficientemente similares, para que sean sujetos a una misma recomendación. Debido a que la cantidad de recursos, actividad económica y nivel de vida de cada uno de los miembros del grupo, es similar, así como lo es su ambiente físico-biológico, la problemática y restricciones de producción agropecuaria que enfrentan, también son similar. Esto quiere decir que los sistemas de producción que desarrollan también poseen características similares, tanto en el tipo y número de sus componentes como en el manejo de cada uno y del conjunto, así como sus propósitos y su racionalidad intrínseca.

Los sistemas agropecuarios, propios o adaptados a un ambiente específico, conforman uno o más agro sistemas. Es decir, un agro sistema es una actividad agropecuaria particular dentro de un ecosistema dado. Factores de orden ambiental, como el clima y el suelo, son

determinantes de un ecosistema. La determinación de un agro sistema obedece, además, a factores de orden económico, social y cultural. En otras palabras, un agro-sistema es producto de la interacción de factores físico-biológicos, socioeconómicos y culturales.

Para algunos casos el determinante principal de diferenciación es socioeconómico, para otros es principalmente de tipo ecológico. Hay casos en que la interacción de ambos aspectos son determinantes fundamentales.

Estructura social y cultural como elementos diferenciales para definir dominios de recomendación: La estructura social está determinada por la composición de diferentes clases y grupos sociales al que pertenecen los individuos. Cada clase y grupo se diferencian entre sí, por la forma en que los individuos se vinculan a los medios que son necesarios para generar satisfactores o riquezas, por el papel que desempeñan en la organización y división del trabajo y por la participación que tienen en la distribución de los beneficios generados por la sociedad.

La estructuración social, consiste en la división que existe entre los diferentes grupos sociales que conforman una sociedad. Habrá tantos estratos sociales como grupos con características afines existan. Son las condiciones económicas, sociales y culturales las que demarcarán las diferencias entre grupos sociales.

Las condiciones económicas dependen de la disponibilidad de recursos con que cuenta un individuo para producir. Un productor de subsistencia no posee tierra propia o la posee en condiciones marginales y con poca extensión. Este produce para sobrevivir y sólo vende parte de su producción si tiene excedentes. Dada esta situación, no tiene capacidad para acumular capital que le permita reinvertir e incrementar el proceso productivo.

Las características descritas arriba, tipifican un estado social de productores agropecuarios. Partiendo de la actividad económica y de la disponibilidad de recursos, se puede tipificar otros estratos de producción agropecuarios.

La cultura, con relativa frecuencia, tiende a confundirse con nivel o cúmulo de conocimientos. Sin embargo, cultura debe de entenderse como aquel acervo de elementos, creados o descubiertos por el hombre, para satisfacer necesidades, sean estas materiales o espirituales. Conviene mantener en mente que las necesidades dependen en buena medida de la clase social y, como consecuencia de ello, la cultura también es clasista. Aquí se involucran creencias, normas, valores, actitudes y en general, formas de conducta.

3.1.11.3 Como realizar un sondeo:

Se ha establecido que el sondeo es un método de investigación que difiere de cualquier otra encuesta y, para que llene los requisitos como tal, debe al menos cumplir con tres aspectos básicos: 1) poseer un enfoque interdisciplinario; 2) utilizar y basarse en el concepto de dominio de recomendación; y 3) que exista participación de las familias de productores del área sondeada.

Como se indicó antes, el principal propósito del sondeo es que los técnicos conozcan el área en la cual van a trabajar o están trabajando. No se usa ningún cuestionario a la vista, así que a los agricultores se entrevista en un ambiente relajado, lo cual no los inhibe; usualmente estos se seleccionan al azar, es decir los que se encuentren y deseen conversar con los investigadores. Seguidamente se da una descripción de la aplicación de la metodología, para una operación de siete días, investigando sistemas de producción con propósitos de generación y extensión de tecnología agropecuaria.

Se da por sentado que el área ha sido precisamente identificada y que un equipo multidisciplinario ha sido designado. Asimismo, que la información secundaria relevante ha sido recolectada, seleccionada y clasificada.

Es importante la incorporación de algún o algunos miembros de instituciones ajenas al proyecto, pero con relación por su trabajo con el desarrollo agropecuario de la zona o región a investigar, sobre todo agentes de extensión. También es importante incorporar dos o tres productores que se piense sean representativos (bajo criterios agro socioeconómicos) de la comunidad. Todo esto con el cuidado de no agrandar el tamaño del equipo más allá de lo manejable. Como se apuntó antes, más de doce personas ya puede ser exagerado.

El procedimiento:

Día 1

Si los miembros del equipo, o algunos no tienen experiencia, la primera parte del día se dedicará a leer los materiales escritos que expliquen el procedimiento metodológico. Posteriormente se planificará el procedimiento general, así como se planificará el primer día del trabajo de campo. También se organizará los primeros sub-equipos y con ayuda de mapas se asignará un segmento a sondear a cada sub-equipo. Por último y si da tiempo solicitar a uno o más agentes locales de extensión y a productores que participan, que den una visión general del área, bajo una lista de temas previamente elaborados.

Día 2

En este día se hace reconocimiento general del área, por todo el equipo como una unidad. Aquí se combinarán varias técnicas como la observación, la medición de algunas variables, entrevistas claves con productores seleccionados y discusión de grupo.

Día 3

La entrevista y el reconocimiento general del día anterior, sirven para guiar el trabajo del siguiente día. Aquí ya se puede tener una o más hipótesis a comprobar. Los sub-equipos se distribuyen y dispersan por el área y luego de varias entrevistas se reúnen de nuevo. Cada miembro de cada pareja discute lo que ha aprendido durante la entrevista y se forma nuevas hipótesis tentativas para llegar a explicar la situación en el área.

Día 4

Este es una repetición del tercer día y siempre incluye un cambio en la composición de los sub-equipos después de cada discusión. El número de entrevistas a realizar por cada sub-equipo dependerá de varios factores, pero entre seis y ocho por día se considera adecuado. Sin embargo, es importante recordar que en el sondeo la calidad y profundidad de las entrevistas son más importantes que la cantidad.

Día 5

El quinto día, antes de que los sub-equipos regresen al campo para realizar más entrevistas, se asigna a cada miembro una porción o sección del informe que va a ser escrito. Entonces, conociendo por primera vez el tema que cada uno tendrá que escribir, los sub-equipos reagrupados en la quinta combinación regresarán al campo para más entrevistas.

Día 6

Al escribir el informe, los técnicos pueden encontrar puntos a los cuales no tienen respuesta y el único remedio es regresar al campo en la mañana del sexto día para aclarar dudas que se dejaron el día anterior. En la tarde de este día, cada miembro del equipo lee su informe escrito delante del grupo, para ponerlo a discusión, revisión y agrupación. Como grupo, el equipo debe aprobar o modificar lo que se presenta.

Día 7

El informe se lee una vez más después de discutir casa sección, las conclusiones se escriben y discuten. Cuando esto está terminado, las conclusiones se leen otra vez para aprobación del grupo y entonces las recomendaciones específicas se escriben no sólo para el equipo que estará trabajando en el área, sino también para cualquier otra agencia que estará involucrada en el proceso del desarrollo general de la zona.

El producto del séptimo día es un informe generado y escrito por el equipo interdisciplinario completo y debe estar respaldado por todos sus miembros.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.3 *Identificación del área de influencia*

3.2.1.1 Ubicación geográfica del área de estudio (23).

Ubicación

El área de influencia del estudio realizado, contempló las zonas agrícolas más importantes del altiplano accidental de la república de Guatemala, abarcando específicamente los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Huehuetenango y Quiché. Siendo la ubicación geográfica de cada una de las cabeceras departamentales (tomando como referencia los bancos de marca del IGN ubicados en el parque central de las respectivas cabeceras departamentales) respectivamente la siguiente: San Marcos ubicada dentro de la carta básica de la nación en la hoja denominada San Marcos 1860 IV, en las coordenadas geográficas siguientes: Lat. 14°57'40", long. 91°47'44", altura 2,397.99 mts. SNM. Quetzaltenango ubicada dentro de la carta básica de la nación en la hoja denominada Quetzaltenango 1860 I, en las coordenadas geográficas siguientes: Lat. 14 °50'16", long. 91 °31'03", altura 2,333.03 mts.

SNM. Huehuetenango ubicada dentro de la carta básica de la nación en la hoja denominada Huehuetenango 1961 IV, en las coordenadas geográficas siguientes: Lat. 15°19'14", long. 91°28'13", altura 1,901.64 mts. SNM. Sololá ubicada dentro de la carta básica de la nación en la hoja denominada Sololá 1960 II, en las coordenadas geográficas siguientes: Lat. 14°46'12", long. 91°10'58", altura 2,113.50 mts. SNM. Santa Cruz del Quiché ubicada dentro de la carta básica de la nación en la hoja denominada Santa Cruz del Quiché 1961 II, en las coordenadas geográficas siguientes: Lat. 15°01'44", long. 91°05'56", altura 2,021.46 mts. SNM.

Accesibilidad

El área de influencia del proyecto cuenta con rutas de acceso que van desde la Ruta Centroamericana CA1, pasando por Rutas Departamentales, caminos vecinales y veredas.

3.2.1.2 Características Físicas y Biológicas del Área de Estudio

Geología

El área de influencia del proyecto presenta suelos con origen variado, siendo estos los siguientes: suelos con origen pérmico (Pc) representados por la presencia de carbonatos, suelos con origen Cretácico-Terciario (Kts), Predominantemente sedimentos clásticos marinos. Incluye Formaciones Toledo, Reforma y Cambio y Grupo Verapaz, suelos de origen Cretácico (Ksd) con: Carbonatos Neocaomiano-Campanianos, incluye Formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojaa, suelos de origen Cuaternario (Qp) representados por Rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso, suelos de origen Terciario (Tv), representados por la presencia de: Rocas volcánicas sin dividir. Predominantemente Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos, suelos con rocas plutónicas sin dividir (I) Incluye granitos de dioritas de edad pre-pérmico. Cretácico y Terciario, suelos con origen Jurásico Cretácico (JKTs), que incluye la formación Todos Santos, suelos con origen Carbonífero Pérmico (CPsr), incluyen las formaciones Santa Rosa,

Sacapulas, Táctica y Macal. Y suelos de origen Paleozoico que incluye rocas metamórficas sin dividir. (23).

Fisiografía

La región natura de este lugar esta clasificada como tierras altas o cadenas volcánicas que van desde montañas o colinas fuertemente escarpadas, pasando por montes hasta valles Intercolinares, con pendientes que van desde 5 a 10% en las partes bajas y hasta más de 45%, en las partes altas. (23).

Hidrología

El área donde se asientan las diferentes comunidades forman parte de las regiones hidrográficas del Golfo de México, y del Océano Pacifico. Dentro de los principales cuerpos de agua que forman la primer región hidrográfica podemos mencionar: Río Chixoy o Negro, el cual nace cerca de Santa Ana Malacatán, alimentándose con muchos tributarios de las montañas, por lo cual es muy caudaloso, lo forman los ríos Hondo y Xecunabaj que vienen de Totonicapán y Quiché; y del San Juan Blanco y Aguacatán que nacen en los Cuchumatanes. Río Cuilco, nace en los Cuchumatanes como río Agua Caliente y río San Gaspar; pasa por los municipios de Colotenango y Cuilco. Río Selegua nace en los Cuchumatanes en el municipio de Chiantla, Toma en parte de su curso el nombre de río Zaculeu y entra en territorio mexicano con el nombre de Rincón Tigre. Dentro de los principales cuerpos de agua que forman la segunda región hidrográfica podemos mencionar: Río Naranjo: Nace en San Pedro Sacatepéquez (San Marcos), recibe las aguas del río Mujuliá y sirve de límite entre los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos. Río Samalá: Sus orígenes se encuentran por Sibilia, San Carlos Sija y San Francisco El Alto, recibiendo numerosos afluentes; penetra al departamento de Quetzaltenango por Salcajá, pasa por Zunil en terrenos sumamente quebrados formando cascadas y arrastrando gran cantidad de piedra y arena, mueve molinos

de trigo en Tontonicapán, San Cristóbal y Cantel, donde también da fuerza a la fabrica de hilados y tejidos. (24).

Clima

Según el sistema Thornthwaite en la región bajo estudio se encuentran los climas semi-frío, templado y cálido, siendo las referencias climatológicas para cada uno de ellos las siguientes: Clima semi frío (B'3), con invierno benigno (b') y húmedo (B), con estación seca bien definida (i). Clima templado (B'2), con invierno benigno (b'), húmedo (B), sin estación seca bien definida (r). Clima semi-calido (B'), sin estación fría bien definida (a'), muy húmedo (A), sin estación seca bien definida (r) (24).

Zona de vida

Según el sistema de clasificación de Holdridge, que considera los aspectos ambientales bio-temperatura, precipitación pluvial y humedad, el área de estudio abarca las zonas de vida siguientes: Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB), Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB), y Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical (bmh-M). (24).

4. OBJETIVOS

4.1 *Objetivo General*

Crear una fuente de consulta a través de la cual se permita conocer cuales son los pesticidas (insecticidas y fungicidas) que actualmente se utilizan para el control de las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de papa, zanahoria, crucíferas y cebolla en el altiplano occidental de Guatemala.

4.2 *Objetivos específicos*

- Identificar y describir los pesticidas utilizados en el control de plagas en los cultivos de papa, zanahoria, crucíferas y cebolla.
- Identificar y describir los pesticidas utilizados en el control de enfermedades en los cultivos de papa, zanahoria, crucíferas y cebolla.
- Identificar la dosis de aplicación a nivel de campo de cada uno de los fungicidas e insecticidas utilizados.
- Identificar el intervalo de aplicación de cada uno de los insecticidas y fungicidas utilizados de acuerdo al patógeno a controlar y las condiciones ambientales.
- Describir la efectividad de cada insecticida y fungicida utilizado de acuerdo a su mecanismo de acción en el control de las plagas y enfermedades.
- Determinar el costo a nivel de campo de cada uno de los productos identificados.

5. HIPÓTESIS

El uso de pesticidas para el control de plagas y enfermedades en las zonas agrícolas del altiplano occidental de la república, es una actividad generalizada e indispensable en los procesos productivos de papa, zanahoria, repollo y cebolla.

6. METODOLOGÍA

El área de estudio en el presente proyecto lo constituye el altiplano occidental, que comprende los municipios de los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huettenango, Quiché Y Sololá, que se encuentran ubicados a una altura que oscila entre 1,500 a 2,500 msnm. Estos municipios se definieron basándose en el agro-ecosistema que representan las áreas agrícolas de dicha región, a las características socioeconómicas de los productores, y a la cultura compartida por estos; los cuales en su mayoría son indígenas y consecuentemente una minoría ladina; pero que sin embargo ambos grupos mantienen estrecha interrelación; representadas por patrones similares en el manejo de los cultivos bajo estudio, y en los canales de comercialización de sus respectivas producciones. Se utilizó como criterio de selección de los agricultores a entrevistar el liderazgo de estos dentro de cada comunidad; logrando entrevistar a un total de 50 de ellos distribuidos a lo largo de toda la zona de estudio. También se extrajo información de diferentes grupos de agricultores que asistieron a charlas y días de campo organizados por diversas casas comerciales distribuidoras de agro-químicos, el número de agricultores con los que se tuvo contacto en estas actividades fue de 200 a lo largo de toda la zona bajo estudio. Los agroservicios de la zona bajo estudio constituyeron otra importante fuente de información, de estos se visitó un total de 25, siendo los propietarios los que proporcionaron la información necesaria para la realización del presente trabajo.

Posteriormente de la definición de la zona de trabajo se procedió a obtener la información necesaria referente a la descripción geográfica del área de estudio, y a la identificación y descripción de los pesticidas utilizados en el control de las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos bajo estudio, así como la determinación de la eficiencia de dichos plaguicidas. La metodología empleada para la obtención de tal información se puede dividir en trabajos de campo y trabajos de gabinete, siendo la realización de cada una la siguiente:

1. Etapa de gabinete:

Esta etapa contempló dos periodos de tiempo; a) al inicio de la investigación, y b) al final de la investigación, contemplando cada una las siguientes actividades:

- a) Luego de definida el área de influencia del proyecto se procedió a visitar los centros de documentación disponibles tales como: Biblioteca de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto Nacional de Estadística (INE), Instituto Geográfico Nacional (IGN), y otros con la finalidad de recabar toda la información referente a la ubicación del área de influencia del proyecto, características biológicas, climáticas, y edáficas de la misma. Así como la identificación de las principales zonas productoras dentro de la región.
- b) La parte de gabinete que comprende el final de la investigación consistió en ordenar y tabular la información obtenida en la etapa de campo de la manera siguiente:
 - Identificación de los pesticidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en cada uno de los cultivos propuestos.

- Descripción de cada uno de los pesticidas identificados: Esta actividad se realizó mediante la consulta de fuentes bibliográficas obtenidas en empresas distribuidoras de pesticidas, información contenida en las etiquetas de cada producto, y documentos afines consultados en Internet. La descripción se realizó en base al ingrediente activo del producto (esto debido que a nivel comercial se manejan diferentes nombres para un mismo ingrediente activo), consistiendo en describir técnicamente cada una de las características de los productos identificados.
- Posteriormente se procedió a describir la eficiencia a nivel de campo de cada uno de los pesticidas identificados. Dicha descripción se basó principalmente en el periodo de aplicación, la frecuencia de aplicación, el intervalo de tiempo entre una y otra aplicación, y el efecto de choque y residual observado por los productores.

2. Etapa de campo:

Luego de definida el área de estudio se obtuvo la información de campo aplicando la técnica del sondeo; buscando obtener información referente al tipo de productos utilizados para el control de plagas y enfermedades que afectan a cada cultivo bajo estudio, la dosis de estos, la frecuencia de utilización, y la eficiencia de los mismos. Esta actividad se realizó conversando con productores individuales y grupos de estos; así como con agro-servicios de cada una de las zonas agrícolas representativas del área que abarca el estudio. Dichas conversaciones se realizaron de forma fluida, no buscando respuestas directas; si no que más bien estas estuvieran incluidas dentro del paquete general de manejo del cultivo que cada agricultor expusiera. El sondeo en cada zona agrícola terminó cuando ya no existía variación

en las respuestas; es decir cuando ya no se aumentaba nuevo producto en la lista de los ya obtenidos.

Una de las características agro-socioeconómicas y culturales importantes observadas a lo largo de esta etapa fue la disposición de los productores al empleo de alternativas en el control fitosanitario; y los factores que afectan en tal disposición. (Estos factores son: promoción, y desarrollo de productos, precio, eficiencia-dosis, etc.)

7. RESULTADOS

7.1 Resumen de pesticidas utilizados en el control de enfermedades y plagas

7.1.1 Cultivo de papa

A. Fungicidas

Cuadro 2: Dosis de campo de los fungicidas utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Dosis de aplicación			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Acrobat Mz 69 WP	Dimetomorf + Mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	1.6 gr/lit	3.12 gr/lit	1.6 gr/lit	3.12 gr/lit
Amistar 50 WG	Azoxistrobin	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> , y Tizón temprano, <i>Alternaria solani</i> .	0.5 gr/lit	0.5 gr/lit	0.5 gr/lit	0.5 gr/lit
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> , y Tizón temprano, <i>Alternaria solani</i> .	4.5 gr/lit	11 gr/lit	3 gr/lit	4.5 gr/lit
Brestanid 48 SC	Fentin Hidróxido	Curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	0.5 cc/lit	0.5 cc/lit	0.5 cc/lit	0.5 cc/lit
Captan	Captan	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	3 gr/lit		3 gr/lit	
Curzate M-72 P	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	1.5 gr/lit	3 gr/lit	1.5 gr/lit	2.25 gr/lit
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	4.5 gr/lit	7.5 gr/lit	3 gr/lit	4.5 gr/lit
Positron Duo	Iprovalicarb + Propineb.	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	3.75 gr/lit	3.75 gr/lit	3.75 gr/lit	3.75 gr/lit
Previcur N	Propamocarb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	1.13 cc/lit	2.5 cc/lit	1.13 cc/lit	2.5 cc/lit
Terramix	Oxitetraciclina + Azufre Orgánico + Algas Marinas	Preventivo contra Marchitez bacteriana; <i>Pseudomonas solanacearum</i> .	3.13 cc/lit		3.13 cc/lit	

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

En el cuadro anterior se observa que el producto y la dosis a utilizar están en función de la enfermedad a prevenir o curar, y de las condiciones climáticas.

En cuanto al factor enfermedad a controlar, si el enfoque de la aplicación es la prevención por ejemplo de Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) –principal enfermedad en el cultivo de papa-, los agricultores tienen como opción el uso de fungicidas protectantes tales como Antracol 70 WP, o Mancozeb 80 WP, la efectividad de estos dos productos es similar; y la inclinación del uso del uno u otro responde a patrones de costo y efectos en la apariencia de la planta (no causa fitotoxicidad; es más fresco –termino propio de los agricultores-), si se trata de hacer aplicaciones para controlar la presencia de la enfermedad (un enfoque curativo), los agricultores recurren a productos sistémicos; dentro de estos el que actualmente lidera en cuanto a ser el más utilizado es Curzate M-72; este producto ofrece un buen efecto de choque; aunque no posee mucha residualidad (ver cuadro No. 3). Por otro lado Acrobat Mz 69 WP el cual ofrece un excelente efecto de choque y una buena residualidad; pero que su costo no le permite ser el más utilizado. Amistar y Brestanid son dos buenos productos de choque que bajo condiciones severas se constituyen en alternativas para el control de la enfermedad siempre y cuando a intervalo corto se realice una segunda aplicación con Curzate M. Acrobat Mz o Positron Duo. En el caso de Terramix y Captan su uso no está muy generalizado; y es en algunas pequeñas zonas donde los agricultores los ocupan para la prevención de enfermedades bacterianas y fungosas que afectan en las etapas tempranas del cultivo.

En cuanto a las condiciones climáticas, la incidencia (ocurrencia) de enfermedades se ve altamente favorecida por un ambiente húmedo (alta precipitación pluvial o exceso en riego). Frente a un ambiente de esta naturaleza y cuando aun no existe presencia de enfermedad, los agricultores acostumbran realizar aplicaciones con fungicidas protectantes, o bien fungicidas sistémicos con enfoque preventivo; una característica de este uso es que la dosis aplicada es menor que la utilizada como curativo. Cuando las condiciones climáticas se toman severas (alta precipitación y presencia de enfermedad en áreas de cultivo cercanas), y se da la

presencia de enfermedades, los agricultores aplican fungicidas sistémicos a dosis mayor a la utilizada como preventivos. Cuando las condiciones ambientales no son severas; es decir existe un ambiente seco (el cual desfavorece la incidencia de enfermedades), regularmente se aplican fungicidas de contacto y sistémicos con enfoque preventivo a dosis menor de la usada como curativos.

En cuanto a los intervalos de aplicación, como se puede observar en el cuadro 3, estos oscilan entre 4 a 10 días, y está en función principalmente de las condiciones climáticas y del producto a utilizar. Así por ejemplo, bajo condiciones climáticas de alta precipitación pluvial y consecuentemente alta humedad relativa (factores estos que favorecen la presencia de enfermedades), los agricultores acostumbran a reducir los intervalos de aplicación. Situación inversa ocurre cuando las condiciones ambientales (reducción en la precipitación pluvial) no favorecen la multiplicación de los organismos causales de enfermedad (hongos o bacterias) y consecuentemente la incidencia de estas. Del tipo de producto utilizado, aquellos que de acuerdo a la experiencia de los agricultores, ofrecen una mejor prevención y control contra las enfermedades, son aplicados con el mismo intervalo de tiempo tanto bajo condiciones severas como no severa, la diferencia como se puede observar en el cuadro 2 es la dosis utilizada la cual es mayor en el primer caso que en el segundo. El intervalo de aplicación se sierra con aquellos productos que si bien es cierto ofrecen un buen control o una buena protección, bajo condiciones severas su residualidad no les permite ampliar más de cuatro días los intervalos entre aplicaciones.

Cuadro 3: Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Intervalo de aplicación (en días.			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Acrobat Mz 69 WP	Dimetomorf + Mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	7	7	10	7
Amistar 50 WG	Azositrobin	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> , y Tizón temprano; <i>Alternaria solani</i> .	7	4	7	4
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> , y Tizón temprano; <i>Alternaria solani</i> .	7	4	7	4
Brestanid 48 SC	Fentin Hidróxido	Curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	7	7	7	7
Captan	Captan	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .			7	5
Curzate M-72 P	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	7	4	7	4
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	7	4	7	4
Positron Duo	Iprovalicarb + Propineb.	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	7	4	7	4
Previcur N	Propamocarb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	7	7	7	7
Terramix	Oxitetraciclina + Azufre Orgánico + Algas Marinas	Preventivo contra Marchitez bacteriana; <i>Pseudomonas solanacearum</i> .			8	5

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Cuadro 4: Número de aplicaciones por producto y consto por aplicación.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Número de aplicaciones		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo total por aplicación en Q. por Mz (incluyen jornal).	
			Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Acrobat Mz 69 WP	Dimetomorf + Mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	2	2	147.6	295.2	224.16	371.76
Amistar 50 WG	Azosixtrobin	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> , y Tizón temprano; <i>Alternaria solani</i> .	1	1	115.2	115.2	191.76	191.76
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> , y Tizón temprano; <i>Alternaria solani</i> .	6	8	76.8	187.68	127.84	238.72
Brestanid 48 SC	Fentin Hidróxido	Curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	1	1				
Captan	Captan	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	2	2	42.24	42.24	93.28	93.28
Curzate M-72 P	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	6	4	109.44	218.88	186	295.44
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	6	10	35.68	595.2	86.72	646.24
Positron Duo	Iprovalicarb + Propineb.	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	2	2	259.2	259.20	335.76	335.76
Previcur N	Propamocarb	Protectante y curativo contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	1	1	130.08	288	206.64	364.56
Terramix	Oxitetraciclina + Azufre Orgánico + Algas Marinas	Preventivo contra Marchitez bacteriana; <i>Pseudomonas solanacearum</i> .	2	2	68		119.04	

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Del cuadro anterior podemos observar que los fungicidas sistémicos (generalmente utilizados como curativos), presentan un costo mayor frente a aquellos cuyo enfoque es estrictamente protectante (productos de contacto). Desde el punto de vista del agricultor el uso de productos de contacto (Antracol y Mancozeb), por ser más baratos, representan un ahorro de dinero comparado con el uso de productos sistémicos, lo anterior permite suponer que el uso solamente de fungicidas de contacto,

permitira un menor gasto en el control de enfermedades; sin embargo a nivel de campo siempre se observará el uso intercalado y complementario de fungicidas de contacto con sistémicos, ya que aunque los primeros son baratos cuando existe la presencia de enfermedad o condiciones que favorezcan su desarrollo difícilmente lograrán controlarla, por lo que será indispensable el uso de fungicidas sistémicos. Por otro lado en cuanto al costo total de aplicación esta en función del volumen de agua aplicado; el cual oscila entre 256 a 384 litros por manzana; aplicando el volumen más bajo en las primeras etapas del cultivo (hasta los 40 días), y el volumen más alto en la etapa final del ciclo de cultivo (de 40 a 100 días).

B. Insecticidas

Cuadro 5: Dosis de aplicación de insecticidas líquidos utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga</i> sp. (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis</i> spp (Homóptera)	2.3 cc/lit	2.3 cc/lit	2.3 cc/lit	2.3 cc/lit
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera</i> spp. Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera</i> spp. Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera). Minador de la hoja <i>Liriomyza</i> sp. (Diptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Marshal 25 EC	Carbosulfan	Ingestión, contacto, sistémico	Gallina ciega <i>Phyllofaga</i> sp. (Coleoptera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Monarca 11.25 SE.	Thiaclopid y Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera</i> spp. Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera). Minador de la hoja <i>Liriomyza</i> sp. (Diptera), Pulgones <i>Aphis</i> spp (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Gusano del follaje <i>Spodoptera</i> spp. Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	1.5 cc/lit	2.35 cc/lit	1.5 cc/lit	2.35 cc/lit
Tamarón 60 SL	Metamidofos	Ingestión, contacto, sistémico	Gusano del follaje <i>Spodoptera</i> spp. Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera), Pulgones <i>Aphis</i> spp (Homóptera).	1.5 cc/lit	2.35 cc/lit	1.5 cc/lit	2.35 cc/lit
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa	Gusano del follaje <i>Spodoptera</i> spp. Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera), mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> (Homóptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Trebon 10 EC	Etofenprox	Regulador de crecimiento	Minador de la hoja <i>Liriomyza</i> sp. (Diptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Vertimek 1.8 SL	Avamectina	Ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza</i> sp. (Diptera)	0.25 cc/lit	0.25 cc/lit	0.25 cc/lit	0.25 cc/lit
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	1.5 cc/lit	3 cc/lit	1.5 cc/lit	3 cc/lit

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Umbral económico es el concepto que define la presencia de determinada plaga en un número de individuos tal que el daño que ocasionan al cultivo afecta la producción y consecuentemente los ingresos económicos del agricultor, por debajo de este número de individuos (insectos), los daños ocasionados se considera que no afectan significativamente el rendimiento del cultivo. Partiendo de esta definición se puede decir que el agricultor cuenta con algunos parámetros que de acuerdo a su experiencia le permiten definir cuando hay alta presencia de plaga (condiciones severas) y cuando hay baja presencia de plaga (condiciones no severas), así por ejemplo en el caso de plagas del suelo (gallina ciega o gusano alambre), una baja presencia de plaga sería que de 100 plantas 5 o menos presentaran inicio de daños en el sistema radicular, arriba de esta cantidad el agricultor empieza a tener serios daños al cultivo, otro ejemplo es el de la mosca minadora de la hoja (*Liriomyza sp.*), Aquí de 100 plantas encontrar 2 con daños que indiquen la presencia de esta plaga (se observan las primeras hojas con galerías o minas), implica el inicio de una alta presencia de plaga, y amerita el inicio de aplicaciones de insecticidas tales como Vertimek.

En el cuadro número 5 se presenta la dosis y el tipo de plaga que controla cada uno de los insecticidas utilizados en el cultivo de papa, estos insecticidas en su mayoría mantienen una dosis constante tanto para condiciones de baja y alta presencia de plaga, siendo la excepción los productos a base de Dimetoato, Metamidofos y Volaton, donde los agricultores duplican la dosis cuando existe una alta presencia de plaga. Los piretroides (representados por Gusafin, Karaté y Monarca) son los más utilizados; de estos Monarca es el que ofrece el mejor control sobre plagas del follaje, seguido por Karate. Otros productos como Tambo y Promofección también ofrecen un excelente control contra las plagas; aunque solo se utilizan cuando existe alta presión de plaga, en cuanto a Tamarón y Thiodan, son de los primeros productos que los agricultores empezaron a utilizar; por lo que su uso en buena medida es por cultura más que por efectividad. Trebon es un producto de reciente introducción y aunque su uso no es generalizado; en las pequeñas zonas agrícolas utilizado los agricultores manifiestan

buena aceptación del producto como alternativa para el control de mosca minadora de la hoja. Vertimek es la principal herramienta para el control de mosca minadora, su uso es generalizado y ofrece un excelente control. Diazinón y Marzhal se utilizan cuando se observan ataques de plagas del suelo en el cultivo ya establecido, se aplican tronqueados al suelo, el uso de uno u otro producto es indistinto ya que según los agricultores; ambos ofrecen un excelente control sobre las plagas del suelo.

Cuadro 6: Dosis de aplicación de insecticidas granulados utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación en gr/m ²			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones [*] severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Mocap 10 GR	Etoprofos.	Contacto	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleopetera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	3.1	3.1	3.1	3.1
Nemacur	Fenamifos	Contacto e ingestión	Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	4.12	4.12	4.12	4.12
Terbufos 10 G	Terbufos	Sistémico, de contacto y estomacal	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleopetera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	4.12	4.12	4.12	4.12
Thimet 10 G	Forato	Sistémico y de contacto	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleopetera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	4.5	4.5	4.5	4.5

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

El uso de insecticidas-nematicidas que garanticen un buen control sobre las plagas del suelo, ayudaría a incrementar el rendimiento por unidad de área, ya que reduciría por ejemplo la presencia de tubérculos deformes (muñecas) ocasionados principalmente por nemátodos (Meloidogine); sin embargo dichas práctica no está generalizada, ya que aunque los daños por insectos y nematodos del suelo a lo largo de la zona bajo estudio siempre se dan y en ocasiones representa hasta un 6% del rendimiento total (2 quintales de rechazo en 35 quintales por cuerda de 25*25 vr²), la mayoría de agricultores no cree que aplicando insecticidas nematicidas al suelo logrará solucionar este problema. Sin embargo existen pequeñas zonas de producción donde los agricultores (que son más abiertos a la asesoría de las casas comerciales), se han dado cuenta que al aplicar estos productos se reduce considerablemente la cantidad de tubérculos de rechazo (muñecas), la experiencia de estos agricultores demuestra que Nemacur y Thimet son los que ofrecen un mejor control y una mayor residualidad, sin embargo los productos más utilizados son Mocap y Thimet.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Se observa también el uso de Terbufos, el cual aun cuando representa problemas a la salud humana por su alta residualidad (que alcanza hasta 120 días), y no es el más efectivo para el control de plagas del suelo, el precio bajo hace que los agricultores lo utilicen.

Cuadro 7: Dosis de aplicación de insecticidas formulados como polvos mojable, utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación en gr/lt			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Trigard 75 WP	Ciromazina	Ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	0.38	0.38	0.38	0.38
Volaton WP	Foxim	Contacto e ingestión	Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	2.5 gr/kg de semilla		2.5 gr/kg de semilla	

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidenatal de Guatemala, año 2003.

El uso de insecticidas que son formulados como Polvo Mojable es bastante limitado; y esta referidos específicamente a Volaton en polvo utilizado para el control de polilla de la papa en la etapa de brotación, regularmente se realiza una única aplicación al momento de colocar los tubérculos en las cajas o tarimas para esperar su brotación; no importando si existe o no polilla de la papa. Trigard es utilizado específicamente para el control de minador de la hoja ofreciendo un excelente control sobre esta; sin embargo su uso no es muy generalizado siendo uno de sus principales obstáculos tener un costo más elevado que Vertimek.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Cuadro 8: Intervalo de aplicación de insecticidas líquidos utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación (días)			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	7	7	7	7
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera). Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	10	7	10	7
Marshal 25 EC	Carbosulfan	Ingestión, contacto, sistémico	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	14	7	14	7
Monarca 11.25 SE.	Thiaclopid y Beta-Cyflutrín	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera). Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homóptera)	7	7	7	7
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	7	14	7	14
Tamarón 60 SL	Metamidofos	Ingestión, contacto, sistémico	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homóptera).	7	7	7	7
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera), mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> (Homóptera)	7	7	7	7
Trebon 10 EC	Etofenprox	Regulador de crecimiento	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	15	15	15	15
Vertimek 1.8 SL	Avamectina	Ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	15	15	15	15
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	7	7	7	7

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Las aplicaciones de insecticidas regularmente van de la mano con la aplicación de fungicidas; por lo que el intervalo de aplicación es bastante similar; sin embargo considerando que la mayoría de las plagas no son el principal problema en el cultivo de papa, cuando existe una alta incidencia de enfermedades que obliga a cerrar el intervalo de aplicación de fungicidas regularmente se intercala la aplicación de insecticidas. El uso de insecticidas esta enfocado principalmente al control de la palomilla de la papa, de pulgones y mosca minadora.

Cuadro 9: Intervalo de aplicación insecticidas granulados utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación (días).			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Mocap 10 GR	Etoprofos.	Contacto	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleopetera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.
Nemacur	Fenamifos	Contacto e ingestión	Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.
Terbufos 10 G	Terbufos	Sistémico, de contacto y estomacal	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleopetera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra
Thimet 10 G	Forato	Sistémico y de contacto	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleopetera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.	Al momento de la siembra.

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidenatal de Guatemala, año 2003.

Cuando se utiliza insecticidas nematicidas al suelo, regularmente se realiza una única aplicación al momento de la siembra.

^{*} Baja presencia de plaga.

^{**} Alta presencia de plaga.

Cuadro 10: Intervalo de aplicación de insecticidas formulados como polvo, utilizados en el cultivo de papa.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación (días).			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones ^{''} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{''} severas
Trigard 75 WP	Ciromazina	Ingestión	Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	15	15	15	15
Volaton 10 G	Foxim	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera)	En la etapa de brotación.		En la etapa de brotación.	

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Trigard es el único insecticida polvo mojable que los agricultores utilizan en el cultivo de papa, es enfoque es el control de larvas de mosca minadora; donde su modo de acción y residualidad le permite al agricultor especiar las aplicaciones a cada 15 días. En el caso del Volaton, se realiza una sola aplicación al momento que la papa a utilizar como semilla es colocada en estantes o en cajas para su brotación (ruptura de dormancia).

· Baja presencia de plaga
· Alta presencia de plaga

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Cuadro 11: Número de aplicaciones y costo de aplicación por producto lo largo del ciclo de cultivo.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Número de aplicaciones por ciclo de cultivo.		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo total por aplicación Q. por Mz (Incluyen jornales)	
				Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homóptera)	3	3	57.6	57.6	134.16	13
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	4	4	43.2	43.2	119.76	11
Karate 2.5 CS	Lambda Cihalotrina	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera). Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	3	3	74.88	74.88	151.44	15
Marshal 25 EC	Carbosulfan	Ingestión, contacto, sistémico	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	2	2	86.4	86.4	162.96	16
Monarca 11.25 SE.	Thiacloprid y Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera). Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homóptera)	3	3	100.8	100.8	177.36	17
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	3	3	46.08	72	122.64	14
Tamarón 60 SL	Metamidofos	Ingestión, contacto, sistémico	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homóptera).	3	3	43.2	67.68	119.76	14
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa	Gusano del follaje <i>Spodoptera spp.</i> Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera), mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> (Homóptera)	3	3	43.2	43.2	119.76	11
Trebon 10 EC	Etofenprox	Regulador de crecimiento	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	1	1	192	192	268.56	26
Vertimek 1.8 SL	Avamectina	Ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	2	2	224.64	224.64	301.2	3
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera)	4	4	74.88	149.76	151.44	22

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Cuadro 12: Número de aplicaciones y costo de aplicación por producto lo largo del ciclo de cultivo.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Número de aplicaciones por ciclo de cultivo.		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo total por aplicación en Q. por Mz (Incluyen jornal).	
				Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Mocap 10 GR	Etoprofos.	Contacto	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	1	1	698.739	698.739	730.639	730.639
Nemacur	Fenamifos	Contacto e ingestión	Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	1	1	279.4956	279.4956	311.3956	311.3956
Terbufos 10 G	Terbufos	Sistémico, de contacto y estomacal	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	1	1	419.2434	419.2434	451.1434	451.1434
Thimet 10 G	Forato	Sistémico y de contacto	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera), Nematodo dorado <i>Heterodera rotochiensis</i>	1	1	628.8651	628.8651	660.7651	660.7651

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Cuadro 13: Número de aplicaciones y costo de aplicación por producto lo largo del ciclo de cultivo.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Número de aplicaciones por ciclo de cultivo.		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo total por aplicación en Q. por Mz (Incluyen jornal).	
				Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Trigard 75 WP	Ciromazina	Ingestión	Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i> (Lepidoptera)	2	2	468	468	544.56	544.56
Volaton 10 G	Foxim	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> (Coleoptera)	1	1	43.6	43.6	75.5	75.5

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

En los cuadros 11, 12 y 13, se muestra el costo de aplicación por producto, el cual está en función de la dosis de aplicación (condiciones severas y condiciones no severas), y de la cantidad de jornales empleados para realizar la aplicación en una manzana de cultivo. Se toma como referencia que en el caso de los insecticidas aplicados al follaje los agricultores del altiplano asperjan en

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

promedio 160 lt /día, se considera como cantidad promedio de agua aplicada por manzana 384 lt, y se considera el salario mínimo establecido para actividades agrícolas (Q 31.90 por jornal).

7.1.2 Cultivo de Zanahoria:

A. Fungicidas

Cuadro 14: Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Dosis de aplicación en cc/lt			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones [*] no severas	Condiciones ^{**} severas
Bravo 500	Clorotalonilo	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	3.12	3.12	3.12	3.12
Brestanid 48 SC	Fentin Hidróxido	Curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	0.75	0.75	0.75	0.75
Cycosin 50 SC	Metiltiofanato	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	1.5	3	1.5	3
Phyton-27	Sulfato de Cobre Pentahidratado	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	1.5	1.5	1.5	1.5
Silvacur Combi 30 EC	Tebuconazol más Triadimenol	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	1.5	1.5	1.5	1.5

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidenatal de Guatemala, año 2003.

* Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

Cuadro 15: Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Dosis de aplicación en gr/lt			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Amistar 50 WG	Azosixtrobin	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .		0.5		0.5
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	6	9	6	9
Cobrethane	Oxicloruro de cobre y mancozeb	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	3.75	4.7	3.75	4.7
Curatane	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2.4	3.1	2.4	3.1
Curzate M-72 P	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2.4	3.1	2.4	3.1
Daconil	Clorotalonilo	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	3	3	3	3
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	4.5	7.5	4.5	7.5
Rhidomil Gold MZ 68 WP	Metalaxil-M más Mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2.25	3.75	2.25	3.75

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

De los productos enumerados en las tablas 13 y 14, podemos mencionar que Bravo 500, Daconil y Phytol, se utilizan por debajo de la dosis recomendada; esto está relacionado con el enfoque protectante que se les da; ya que al no existir presencia de enfermedad los agricultores consideran que se puede bajar las dosis a aplicar. En el caso de Brestanid, Cycosin, Silvacur, Amistar, Cobrethane, Curathane, Rhidomil, estos productos se utilizan como protectantes y curativos, a dosis que se encuentran dentro de los rangos recomendados por las casas comerciales; esto se da así ya que de sub-dosificarlos implicaría disminuir o anular la efectividad de estos.

^{*} Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

^{**} Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

Antracol y Mancozeb son utilizados por sobre la dosis técnicamente recomendado, una de las razones de esto es el patrón cultural de los agricultores; el cual indica que una buena aplicación con estos productos se da cuando la planta queda blanca o amarilla (según el producto aplicado), esta situación se ve apoyada por la no fitotoxicidad y el costo bajo de estos productos.

En cuanto a la efectividad de los productos, al conversar con los agricultores sobre cual es el que más utilizan para el control de tizón temprano, el primero que sobresale es Silvacur, seguido de Amistar y Brestanid, esta situación es confirmada por los agroservicios quienes comentan que para la enfermedad referida el producto más utilizado es Silvacur.

Cuadro 16: Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Intervalo de aplicación (días).			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Bravo 500	Clorotalonilo	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	7	7	7	7
Brestanid 48 SC	Fentin Hidróxido	Curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	7	7	7	7
Cycosin 50 SC	Metiltiofanato	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	7	7	7	7
Phyton-27	Sulfato de Cobre Penta-hidratado	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	7	7	7	7
Silvacur Combi 30 EC	Tebuconazol más Triadimenol	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	10	10	10	10

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

Cuadro 17: Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Intervalo de aplicación (días).			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Amistar 50 WG	Azositrobin	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i>		7		7
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	7	7	7	7
Cobretane	Oxicloruro de cobre y mancozeb	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	7	7	7	7
Curatane	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	10	10	10	10
Curzate M-72 P	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	10	10	10	10
Daconil	Clorotalonilo	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	7	7	7	7
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	14	14	14	14
Rhidomil Gold MZ 68 WP	Metalaxil-M más Mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	7	7	7	7

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

El intervalo entre una y otra aplicación esta sujetos a las condiciones que favorecen la incidencia de enfermedades; así por ejemplo se puede ver que en condiciones de poca lluvia los intervalos de aplicación se abren de 7 a 14 días; tanto para productos protectantes como sistémicos. Cuando las condiciones ambientales favorecen la incidencia de enfermedades regularmente se aplican

· Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

productos sistémicos; y los intervalos de aplicación se cierran incluso hasta cuatro días. Por ser la raíz el órgano vegetal a aprovechar, el tiempo entre la última aplicación y la cosecha para los fungicidas sistémicos es de 7 días, y para los fungicidas protectantes es menor de este tiempo.

Cuadro 18: Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Número de aplicaciones		Costo por aplicación en Q. por mz.		Costo por aplicación en Q. por mz. (incluye jornal)	
			Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Amistar 50 WG	Azositrobin	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	2	2	230.4	230.4	306.96	306.96
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2	2	128.88	192	205.44	268.56
Cobretane	Oxicloruro de cobre y mancozeb	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2	2	86.4	108	162.96	184.56
Curatane	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2	1	165.84	213.6	242.4	290.16
Curzate M-72 P	Simoxanil + mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2	1	169.68	226.08	246.24	302.64
Daconil	Clorotalonilo	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	2	2	126.72	126.72	203.28	203.28
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Tizón tardío; <i>Phytophthora infestans</i> .	2	2	52.8	89.28	129.36	165.84
Rhidomil Gold MZ 68 WP	Metalaxil-M más Mancozeb	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mildiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2	2	151.2	252	227.76	328.56

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

Cuadro 19: Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Número de aplicaciones		Costo por aplicación en Q. por mz.		Costo por aplicación en Q. por mz. (incluye jornal)	
			Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Bravo 500	Clorotalonilo	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	2	2	144	144	220.56	220.56
Brestanid 48 SC	Fentin Hidróxido	Curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	1	1	76.8	76.8	153.36	153.36
Cycosin 50 SC	Metiltiofanato	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	2	2	69.12	138	145.68	214.56
Phyton-27	Sulfato de Cobre Penta-hidratado	Protectante contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> , y Mieldiu <i>Plasmopara nivea</i> .	2	2	276.48	300.48	353.04	377.04
Silvacur Combi 30 EC	Tebuconazol más Triadimenol	Protectante y curativo contra Tizón temprano; <i>Alternaria dauci</i> .	2	2	190.08	190.08	266.64	266.64

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

El ciclo de cultivo de la zanahoria oscila entre 110 a 140 días, a lo largo de este tiempo se realizan entre 8 a 12 aplicaciones de fungicidas, alcanzando el máximo número en la época de invierno. Estas aplicaciones están distribuidas entre los diferentes fungicidas a los que se tiene acceso; estando el tipo de producto y frecuencia de aplicación sujeta a la edad de la planta, presencia de enfermedades y condiciones climáticas, así por ejemplo en los primeros estadios del cultivo (cuando la planta esta pequeña), se acostumbra utilizar productos de contacto con enfoque protectante (mancozeb, antracol, cobretane), por otro lado cuando la planta presenta un follaje bastante desarrollado se pueden aplicar productos de contacto o sistémicos con enfoque protectante, sin embargo si existe presencia de enfermedades se acostumbra aplicar productos sistémicos con enfoque curativo (Amistar, Silvacur, Brestanid, entre otros), e incluso se sierran los intervalos de aplicación.

* Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

B. Insecticidas

Cuadro 20: Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación en cc/lt			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera). Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera)	2.35	2.35	2.35	2.35
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (lepidóptero),	1.5	1.5	1.5	1.5
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (lepidóptero),	1.5	1.5	1.5	1.5
Monarca 11.25 SE.	Thiaclopid y Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (lepidóptero),	1.5	1.5	1.5	1.5
Nemafon	Fenamifos	Ingestión.	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>		4.7		4.7
Promofec ción	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (lepidóptero),	1.5	3	1.5	3
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	Ingestión, contacto, sistémico	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (lepidóptero),	1.5	1.5	1.5	1.5
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (lepidóptero),	1.5	1.5	1.5	1.5
Vydate 24 SL	Oxamyl	Ingestión.	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	3.1	3.1	3.1	3.1

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Algunos de los insecticidas utilizados son sub-dosificados; tal el caso del Thiodan del cual se recomienda aplicar de 2 a 3 cc/lit de agua; observando que los agricultores aplican 1.5 cc/lit; esta situación está asociada con el hecho de que este producto se utiliza cuando la presencia de insectos dañinos es baja. Otros productos como Karate y Monarca son utilizados dentro de los rangos recomendados, un factor importante en esto es la labor de promoción realizada sobre el uso adecuado de estos productos. En el caso de Tambo y Vydate, son productos utilizados por encima de la dosis recomendada, esto se debe a que se aplican cuando existe alta presencia de plagas, o bien cuando el problema a controlar es de mucha importancia para el agricultor.

Cuadro 21: Dosis de aplicación de los insecticidas-nematicidas utilizados en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación en gr/m ²			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Furadan 10 G	Carbofuran	Contacto, ingestión, sistémico	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	4.5	4.5	4.5	4.5
Mocap 10 GR	Etoprofos.	Contacto e ingestión.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	4.5	4.5	4.5	4.5
Nemacur	Fenamifos	Contacto, ingestión, sistémico	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	4.5	4.5	4.5	4.5
Terbufos 10 GR	Terbufos	Contacto, ingestión, sistémico, gasificante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp.</i> (Homoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	4.5	4.5	4.5	4.5
Thimet 10 GR	Forato	Contacto, ingestión, sistémico, gasificante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp.</i> (Homoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	4.5	4.5	4.5	4.5

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Uno de las principales plagas que atacan al cultivo de zanahoria son los nemátodos; por tal razón es generalizado el uso de insecticidas nematicidas al suelo. La presentación de estos productos (2kg o 1 lb.) viene establecida para ser aplicada en determinada cantidad de área; por lo que la dosis encontrada en campo esta dentro del rango comercialmente recomendado. Estos productos en su mayoría son granulados y se aplican al momento de la siembra. Un aspecto importante de estos productos es que la mayoría está contemplado dentro de la categoría toxicológica "Ia" (extremadamente peligroso), "Ib" (altamente peligroso) y "II" (moderadamente peligroso), por lo que su uso debe de ser cuidadoso; sin embargo se observa que los agricultores no utilizan equipo adecuado de protección al momento de la aplicación; quedando altamente expuestos a sufrir intoxicaciones. En el caso de los productos a base de Terbufos; se corre el riesgo de estar consumiendo residuos de estos debido a que dicho ingrediente activo ofrece una residualidad de hasta 120 días.

Cuadro 22: Intervalo de aplicación de los insecticidas utilizados al follaje en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación (días).			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera)	14	7	14	7
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera),	7	7	7	7
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera),	7	10	7	10
Monarca 11.25 SE.	Thiacloprid y Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera),	7	7	7	7
Nemafon	Fenamifos	Ingestión.	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	15	15	15	15
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera),	14	7	14	7
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	Ingestión, contacto, sistémico	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera),	14	7	14	7
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera),	7	7	7	7
Vidate 24 SL	Oxamyl	Ingestión.	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	15	15	15	15

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

En el caso de los productos utilizados para el control de plagas del follaje; el intervalo de aplicación oscila entre 7 a 14 días; y esta altamente relacionado con el tipo de plaga a controlar y la presión de esta sobre el cultivo. En el caso de los nematicidas aplicados al follaje; regularmente se realizan dos aplicaciones al inicio del cultivo con un intervalo de 14 días entre una y otra.

Cuadro 23: Intervalo de aplicación de los insecticidas utilizados al suelo en el cultivo de zanahoria.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación (días).			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Furadan 10 G	Carbofuran	Contacto, ingestión, sistémico	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra
Mocap 10 GR	Etoprofos.	Contacto e ingestión.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra
Nemacur	Fenamifos	Contacto, ingestión, sistémico	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra
Terbufos 10 GR	Terbufos	Contacto, ingestión, sistémico, gasificante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra
Thimet 10 GR	Forato	Contacto, ingestión, sistémico, gasificante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra	Al momento de la siembra

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

En el caso de insecticidas nematicida aplicados al suelo; estos se utilizan únicamente una vez al momento de la siembra; o dos o tres días antes de esta.

* Baja presencia de plaga del suelo.

** Alta presencia de plagas del suelo.

Cuadro 24: Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los insecticidas utilizados al follaje.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Número de aplicaciones		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo por aplicación en Q. por Mz (incluye jornal).	
				Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotus obscurus</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera)	2	2	58.56	58.56	135.12	135.12
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidóptera).	4	4	43.2	43.2	119.76	119.76
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidóptera).	3	3	74.88	74.88	151.44	151.44
Monarca 11.25 SE.	Thiacloprid y Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidóptera).	3	3	100.8	100.8	177.36	177.36
Nemafon	Fenamifos	Ingestión.	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	2	2		311.04		387.6
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidóptera).	3	3	46.08	92.16	122.64	168.72
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	Ingestión, contacto, sistémico	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidóptera).	2	2	86.4	86.4	162.96	162.96
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa.	Salta hojas <i>Empoasca sp.</i> , Pulgones <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Gusanos de la hoja <i>Trichoplusia ni</i> (Lepidóptera).	3	3	43.2	43.2	119.76	119.76
Vidate 24 SL	Oxamyl	Ingestión.	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	2	2	214.32	214.32	290.88	290.88

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Cuadro 25: Número de aplicaciones y el costo por aplicación de los insecticidas utilizados al suelo.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Número de aplicaciones		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo por aplicación en Q. por Mz (incluye jornal).	
				Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Furadan 10 G	Carbofuran	Contacto, ingestión, sistémico	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	1	1	908.3607	908.3607	940.2607	940.2607
Mocap 10 GR	Etoprofos.	Contacto e ingestión.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	1	1	1048.1085	1048.1085	1080.0085	1080.0085
Nemacur	Fenamifos	Contacto, ingestión, sistémico	Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	1	1	349.3695	349.3695	381.2695	381.2695
Terbufos 10 GR	Terbufos	Contacto, ingestión, sistémico, gasificante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	1	1	419.2434	419.2434	451.1434	451.1434
Thimet 10 GR	Forato	Contacto, ingestión, sistémico, gasificante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera), Pulgones <i>Aphis spp</i> (Homoptera), Nematodos del suelo: <i>Heterodera carotae</i> , y <i>Meloidogyne spp.</i>	1	1	1327.6041	1327.6041	1359.5041	1359.5041

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

El costo de aplicación es variado y depende básicamente del precio unitario del producto y de la dosis aplicada.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

En los cuadros anteriores (20 a 25), se observa que la mayoría de productos utilizados pertenecen a las familias: piretroides, carbamatos y órgano-fosforados, estos productos constituyen la principal herramienta con la que cuentan los agricultores para el control de las plagas. En el uso de estos productos no existen criterios de selección en cuanto a cuando usar uno u otro; ni de la mejor manera de rotarlos para lograr un buen control sobre la plaga; además no se tiene cuidado del impacto que el uso de estos puede tener sobre la salud y el medio ambiente. Esto ha tenido repercusiones adversas dentro de las cuales podemos mencionar:

- Disminución de la eficacia de algunos productos (por ejemplo metamidofos), los cuales no tienen en mismo efecto contundente que tuvieron en los primeros años de su utilización. Esto se refleja en el aumento de la dosis empleada, de lo cual los agricultores comentan que antes a una baja dosis (en el caso de metamidofos 0.1 cc/lit equivalente a 16 cc/bomba de mochila de cuatro galones), lograban controlar efectivamente las plagas, mientras que ahora para lograr el mismo efecto tienen que triplicar la dosis (hasta 3 cc/lit, equivalente a 50 cc/bomba de mochila de cuatro galones), esto no es más que una muestra de la resistencia que las plagas van adquiriendo al usar indiscriminadamente estos productos.
- Presencia de problemas en la salud y bienestar de los agricultores, algunos de los cuales manifiestan haber padecido o saber de alguien que en algún momento padeció de problemas leves de intoxicación (dolores de cabeza y vómitos) por el uso de estos productos. En el caso de los mercados de destino de la producción los consumidores en muchos casos se exponen al consumo de hortalizas con residuos de insecticidas, ejemplo de esto es cuando se utiliza terbufos el cual alcanza una residualidad de hasta 150 días en el terreno de cultivo.
- Problemas ambientales representados por la eliminación de insectos benéficos y contaminación de cuerpos de agua, ejemplo de esto es el lavado de equipo de fumigación (bombas de mochila) en cuerpos de agua superficiales los cuales tienen contacto con otros agricultores y personas en general aguas abajo.

7.1.3 Cultivo de Repollo:

A. Funguicidas

Cuadro 26: Dosis de los funguicidas utilizados en el cultivo de repollo.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Dosis de aplicación			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones ^{..} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{..} severas
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	3 gr/lt	3 gr/lt	3 gr/lt	3 gr/lt
Cobrethane	Oxicloruro de cobre y mancozeb	Protectante contra Pudrición Negra <i>Xanthomonas campestris</i>	3.75 gr/lt	3.75 gr/lt	3.75 gr/lt	3.75 gr/lt
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	2.25 gr/lt	2.25 gr/lt	2.25 gr/lt	2.25 gr/lt
Trimiltox		Protectante contra Pudrición Negra <i>Xanthomonas campestris</i>	3.75 gr/lt	3.75 gr/lt	3.75 gr/lt	3.75 gr/lt
Eco 90	Clorotalonil	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	1.5 cc/lt	1.5 cc/lt	1.5 cc/lt	1.5 cc/lt

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

En la zona bajo estudio el uso de funguicidas y bacterisidas en el cultivo de repollo se limita a aplicaciones preventivas contra enfermedades fungosas (Mancha negra principalmente) y bacterianas (*Xanthomonas*). Del uso de estos productos se puede anotar que en el caso de los funguicidas Antracol, Mancozeb y Eco 90 la dosis utilizada en campo se encuentra por debajo de la recomendada por las casas comerciales fabricantes y distribuidoras de estos productos. En el caso de los productos cuyo enfoque es la protección contra *Xanthomonas campestris* (Cobrethane y Trimiltox), la dosis utilizada en campo se encuentra dentro de los rangos sugeridos por las

^{*} Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

^{..} Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

casas comerciales fabricantes y distribuidoras de estos. El comportamiento en la dosis utilizada está relacionado con la experiencia de los agricultores ante uno u otro problema, así en el caso de la Mancha negra (*Alternaria brassicae*), aun cuando existe presencia de esta enfermedad los agricultores no la consideran una verdadera amenaza para el cultivo. Por otro lado en el caso de Pudrición negra (*Xanthomonas campestris*), los agricultores ven la presencia de esta enfermedad como una amenaza seria por lo que se tratan de aplicar la dosis que les garantice una buena protección y control contra sobre ella.

Cuadro 27: Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de repollo.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Intervalo de aplicación (días)			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	14	14	14	14
Cobretane	Oxicloruro de cobre y mancozeb	Protectante contra Pudrición Negra <i>Xanthomonas campestris</i>	14	14	14	14
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	14	14	14	14
Trimiltox		Protectante contra Pudrición Negra <i>Xanthomonas campestris</i>	14	14	14	14
Eco 90	Clorotalonilo	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	14	14	14	14

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

En el cultivo de repollo aun cuando existe presencia de enfermedades fungosas y bacterianas, el daño de estas no es bastante severo, esta es la principal razón por la cual los agricultores aplican fungicidas y bactericidas a rangos bastante amplios. En cuanto a los residuos de cosecha (rastros), estos son enterrados al momento de realizar la preparación del suelo previo al inicio de un nuevo

* Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

ciclo de cultivo. Una práctica común de los agricultores es que en el terreno donde se cultivo repollo, en el siguiente ciclo se cultiva otra hortaliza diferente (zanahoria, papa, apio, entre otras).

Cuadro 28: Número de aplicaciones por ciclo de cultivo; y el costo respectivo de cada una de ellas.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Número de aplicaciones		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo por aplicación en Q. por Mz. (incluye jornal)	
			Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	4	4	43.2	43.2	94.24	94.24
Cobretane	Oxicloruro de cobre y mancozeb	Protectante contra Pudrición Negra <i>Xanthomonas campestris</i>	2	2	57.6	57.6	108.64	108.64
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	4	4	21.28	21.28	72.32	72.32
Trimiltox		Protectante contra Pudrición Negra <i>Xanthomonas campestris</i>	2	2	52.8	52.8	103.84	103.84
Eco 90	Clorotalonilo	Protectante contra Mancha Negra <i>Alternaria brassicae</i>	2	2	72.96	72.96	124	124

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

A lo largo del ciclo de cultivo del repollo se realizan de 6 a 8 aplicaciones de funguicidas y bactericidas según el problema a tratar, de estas aplicaciones los agricultores realizan la mayoría (hasta 6) con funguicidas; de estas por ejemplo algunos pueden realizar hasta cuatro aplicaciones con Antracol o Mancozeb o incluso dividir el total de aplicaciones entre ambos funguicidas (dos con antracol y dos con mancozeb). Para el caso de los agricultores que aplican productos como Trimiltox o Cobrethane; el número de aplicaciones de uno u otro no excede en dos, y se dan únicamente cuando se observa la presencia de enfermedades bacterianas.

B. Insecticidas

Cuadro 29: Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de repollo.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Decis 5 EC	Deltametrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)		0.75 cc/lit		0.75 cc/lit
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> , Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera)	2.3 cc/lit	2.3 cc/lit	2.3 cc/lit	2.3 cc/lit
Folidol		Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera).	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Match 5 EC	Lufenuron	Ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera)	0.75 cc/lit	0.75 cc/lit	0.75 cc/lit	0.75 cc/lit
Monarca 11.25 SE	Thiacloprid + Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	2.3 cc/lit	1.5 cc/lit	2.3 cc/lit
Ripcord 20 EC	Cipermetrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Tamaron 60 SL	Metamidofos	Ingestión, contacto, sistémico	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Tambo 44 EC	Profenofos + Cypermethrin	Ingestión, contacto, sistémico	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera)	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit	1.5 cc/lit
Nudrin 90 SP	Metomil	Contacto	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera)	1 gr/lit	1 gr/lit	1 gr/lit	1 gr/lit

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

• Baja presencia de plaga.
 •• Alta presencia de plaga.

El uso de insecticidas está dirigido principalmente al control de plagas del follaje de las que sobresalen las larvas de lepidópteros, existe también el uso de algunos productos (como el caso de Diazinón) para el control de plagas del suelo (Gallina ciega y gusano alambre). Los insecticidas Match, Monarca, Tamarón, Tambo y Thiodan, son aplicados en dosis por debajo de las recomendadas por las casas comerciales productoras de estos; en el caso de algunos productos (Thiodan, Tamarón y Tambo), estos son de los primeros que los agricultores utilizaron; y de los cuales aun conservan las dosis empleadas desde ese entonces. En el caso de Decis, Folidos, Gusafin, Karate, Promofección, Volatón y Nudrin, se observa que la dosis empleada se encuentra dentro de los rangos establecidos por las casas comerciales. En el caso de Diazinón y Ripcord, la dosis empleada se encuentra por sobre la recomendada técnicamente, en el caso del Diazinón los agricultores han observado que para obtener una buen respuesta para el control de plagas del suelo es necesario elevar la dosis, en el caso del Rípcord; su uso está dirigido como insecticida de choque contra plagas del follaje; encontrando los agricultores que elevando la dosis se obtienen excelentes resultados.

Un detalle importante es que aquí se observa el uso de insecticidas de cuarta generación representados por productos inhibidores de la síntesis de quitina (Match), esta situación es positiva para la agricultura en general, ya que estos productos son bastante nobles tanto para la salud como para el medio ambiente, además son productos bastante eficaces contra el control de plagas del follaje. Aun cuando el uso de estos no es muy popular ya que no actúa por choque (es decir no es de contacto), los agricultores empiezan a darse cuenta de que es bastante eficaz.

Cuadro 30: Intervalo de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de repollo.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación (días)			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Decis 5 EC	Deltametrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)		14		14
Diazinon	Diazinón	Contacto e ingestión	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera),	14	7	14	7
Folidol		Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera).	14	7	14	7
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	8	14	8
Match 5 EC	Lufenuron	Ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera)	15	15	15	15
Monarca 11.25 SE.	Thiacloprid y Beta-Cyflutrin	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Promofección	Dimetoato	Ingestión, contacto, sistémico	Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Ripcord 20 EC	Cipermetrina	Contacto e ingestión.	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Tamaron 60 SL	Metamidofos	Ingestión, contacto, sistémico	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	7	7	7	7
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	Ingestión, contacto, sistémico	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Thiodan 35 EC	Endosulfan	Contacto, ingestión, fase gaseosa	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	7
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera), Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera)	14	7	14	14
Nudrin 90 SP	Metomil	Contacto	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i> , Gusano del repollo <i>Pieris rapae</i> , Palomilla del repollo <i>Plutella xylostella</i> , (Lepidoptera)				

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

· Baja presencia de plaga.
 · Alta presencia de plaga.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

El intervalo de aplicación oscila entre 7 a 14 días; y están en función de la plaga a controlar; el producto aplicado y la cantidad de insectos o de daño observado en la plantación. De esto podemos observar que los productos que ofrecen un mejor control y una mayor residualidad en condiciones de alta presencia de plaga son Match y Decis. De los demás productos ofrecen similares efectos de control, por lo que el uso de uno u otro está más en función de la identificación que el agricultor tenga con este (cual es más conocido), y del costo, por otro lado los agricultores acostumbran rotar los productos (aun cuando utilizan productos de la misma familia química), esto con la idea de lograr un mejor control sobre las plagas.

Cuadro 31: Número de aplicaciones por ciclo de cultivo; y el costo respectivo de cada una de ellas.

Producto	Ingrediente Activo	Número de aplicaciones por ciclo de cultivo		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo total por aplicación en Q. por Mz (incluyen jornal).	
		Invierno	Verano	Condiciones [*] no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones [*] no severas	Condiciones ^{**} severas
Decis 5 EC	Deltametrina	2	2	67.2	67.2	118.24	118.24
Diazinon	Diazinón	2	2	38.4	38.4	89.44	89.44
Folidol		2	2	26.88	26.88	77.92	77.92
Gusafin	Permetrina	6	6	28.8	28.8	79.84	79.84
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	3	3	49.92	49.92	100.96	100.96
Match 5 EC	Lufenuron	2	2	84.48	84.48	135.52	135.52
Monarca 11.25 SE.	Thiacloprid y Beta-Cyflutrin	3	3	67.2	67.2	118.24	118.24
Promofección	Dimetoato	2	2	30.72	46.4	81.76	97.44
Ripcord 20 EC	Cipermetrina	2	2	57.6	57.6	108.64	108.64
Tamaron 60 SL	Metamidofos	2	2	28.8	28.8	79.84	79.84
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	2	2	49.92	49.92	100.96	100.96
Thiodan 35 EC	Endosulfan	3	3	30.4	30.4	81.44	81.44
Volaton 50 EC	Foxim	2	2	49.92	49.92	100.96	100.96
Nudrin 90 SP	Metomil	1	1	76.8	76.8	127.84	127.84

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

7.1.4 Cultivo de Cebolla:

A. Fungicidas

Cuadro 32: Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Dosis de aplicación (c/lt)			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Acrobat CT 60 SC.	Dimetomorf + Clorotalonil	Protectante y curativo contra Mildiu <i>Peronospora destructor</i> .		3.12		3.12
Mirage F	Prochloraz + Folpet	Protectante contra <i>Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	1.5		1.5	
Silvacur Combi 30 EC	Tebuconazol + Triadimenol	Protectante y curativo contra Mancha rosada <i>Alternaria porri</i> . Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> . Pudrición blanca <i>Sclerotium sepivorum</i> .	1.5	3	1.5	3

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Cuadro 33: Dosis de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Dosis de aplicación (gr/lt)			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Amistar 50 WG	Azositrobin	Protectante y curativo contra Mancha rosada <i>Alternaria porri</i> . Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> . Pudrición blanca <i>Sclerotium sepivorum</i> .		0.5		0.5
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra <i>Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	11		7.5	
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra <i>Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	11		7.5	

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

La cantidad de productos utilizados para el control de enfermedades en el cultivo de cebolla se limita a tres fungicidas de contacto y tres fungicidas sistémicos; dos de los cuales (Amistar y Acrobat) son las principales herramientas contra el Mildiu (*Peronospora destructor*), existe un tercero (Silvacur) el cual en su momento fue el producto más empleado; pero actualmente a sido desplazado por Amistar.

.. Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).
 .. Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

Cuadro 34: Intervalo de aplicación de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Intervalo de aplicación			
			Invierno		Verano	
			Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Acrobat CT 60 SC.	Dimetomorf + Clorotalonil	Protectante y curativo contra Mildiu <i>Peronospora destructor</i> .		7		7
Amistar 50 WG	Azosixtrobin	Protectante y curativo contra Mancha rosada <i>Alternaria porri</i> . Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> . Pudrición blanca <i>Sclerotium sepivorum</i> .		7		7
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra <i>Alternaria Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	7		7	
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra <i>Alternaria Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	7		7	
Mirage F	Procloraz más Folpet	Protectante contra <i>Alternaria Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	7		7	
Silvacur Combi 30 EC	Tebuconazol + Triadimenol	Protectante y curativo contra Mancha rosada <i>Alternaria porri</i> . Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> . Pudrición blanca <i>Sclerotium sepivorum</i> .	10	7	10	7

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Por tratarse de un cultivo altamente susceptible al ataque de hongos, los intervalos de aplicación no son muy amplios; oscilando entre 7 a 10 días; e incluso en condiciones extremas se hacen aplicaciones a cada cuatro días (regularmente no se hacen más de dos con este intervalo de tiempo), y el objetivo es lograr un efecto contundente contra la enfermedad presente.

* Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).
 ** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

Cuadro 35: Número de aplicaciones de los fungicidas utilizados en el cultivo de cebolla.

Producto	Ingrediente Activo	Problema a tratar	Número de aplicaciones por ciclo de cultivo		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo por aplicación en Q. por Mz. (Incluye jornal).	
			Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas	Condiciones no severas	Condiciones ^{**} severas
Acrobat CT 60 SC.	Dimetomorf + Clorotalonil	Protectante y curativo contra Mildiu <i>Peronospora destructor</i> .	2	2	288	288	339.04	339.04
Amistar 50 WG	Azosixtrobin	Protectante y curativo contra Mancha rosada <i>Alternaria porri</i> . Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> . Pudrición blanca <i>Sclerotium sepivorum</i> .	4	4	76.8	76.8	127.84	127.84
Antracol 70 WP	Propineb	Protectante contra <i>Alternaria</i> <i>Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	4	4	132.56		183.6	51.04
Mancozeb 80 WP	Mancozeb	Protectante contra <i>Alternaria</i> <i>Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	4	4	71.04		122.08	51.04
Mirage F	Procloraz más Folpet	Protectante contra <i>Alternaria</i> <i>Alternaria spp.</i> Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> .	2	2	84.48		135.52	51.04
Silvacur Combi 30 EC	Tebuconazol + Triadimenol	Protectante y curativo contra Mancha rosada <i>Alternaria porri</i> . Mildiu <i>Peronospora destructor</i> . Moho gris <i>Botrytis allii</i> . Pudrición blanca <i>Sclerotium sepivorum</i>	2	2	126.4	253.44	177.44	304.48

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

A lo largo del ciclo de cultivo de la cebolla, los agricultores realizan hasta 12 aplicaciones de fungicidas en época de invierno, que es cuando las condiciones de alta humedad favorecen el ataque de enfermedades. El número de aplicaciones por ciclo de cultivo disminuye hasta 8 en la época de verano, debido a que un ambiente seco (la humedad es controlada a través de riego) no favorece la ocurrencia de enfermedades. Del total de aplicaciones que se realicen, los agricultores ocupan uno u otro de los fungicidas enumerados en la tabla anterior en igual número de veces tanto en la época de verano como en el invierno, dependiendo del enfoque de la aplicación (sí es para proteger el cultivo o para curar).

* Condiciones que no favorecen el desarrollo de enfermedades (baja precipitación pluvial, baja humedad relativa).

** Condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades (alta precipitación pluvial, alta humedad relativa).

B. Insecticidas

Cuadro 36: Dosis de aplicación de los insecticidas utilizados en el cultivo de cebolla.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Dosis de aplicación en cc/lt			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Ditex-MB	Ácido Olinolénico, ácido Esteárico y ácido Mirístico	Insecticida orgánico que actúa por contacto	Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera).	3.1	3.1	3.1	3.1
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera), Gusano de la hoja <i>Prodenia spp.</i> (Lepidoptera).	1.5	1.5	1.5	1.5
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera).	3.1	3.1	3.1	3.1
Termineitor	Clorpirifos	Contacto y fumigante	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera).	3.1	3.1	3.1	3.1
Vertimek 1.8 SL	Avamectina	Ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera).		0.3		0.3
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera).	1.5	1.5	1.5	1.5
Vexter 48 EC	Clorpirifos	Contacto, ingestión e inhalación.	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Díptera), Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera).	4.7	4.7	4.7	4.7
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	Contacto e ingestión	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera).	1.5	1.5	1.5	1.5
Vydate 24 SL	Oxamyl	Ingestión.	Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera), Nemátodos: <i>Meloidogyne sp.</i> y <i>Heterodera sp.</i>	3.1	3.1	3.1	3.1

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

* Baja presencia de plaga.

** Alta presencia de plaga.

Los insecticidas Ditex, Gusafin, Vertimek, Karate y Vexter son aplicados dentro de las dosis técnicamente recomendadas, de estos productos Karate es el más utilizado para el control de pulgones, trips y larvas de lepidópteros, Gusafin también es utilizado; sin embargo no ofrece la misma efectividad que Karate. En el caso de Ditex, por ser un producto que puede aplicarse antes de la cosecha sin restricción de tiempo; actualmente cuenta con bastante aceptación de parte de los agricultores. En el caso de Vertimek, su uso está dirigido principalmente al control de Mosca minadora; sobre la cual es bastante efectivo. El empleo de Vexter es más para el control de plagas del suelo; siendo bastante efectivo contra estas.

Volaton, Terminator (Clorpirifos), Tambo y Vydate se utilizan por sobre la dosis técnicamente recomendada. En el caso de Volaton es utilizado desde la década de los 80; por lo que su uso está bastante generalizado; aun cuando su efectividad para el control de plagas del follaje no es la mejor. En el caso de Terminator; al igual que Vexter es bastante efectivo contra las plagas del suelo. Tambo y Karate también son bastante efectivos contra las plagas del follaje; sin embargo de estos dos actualmente el producto más utilizado es Karate. En el caso de Vydate a la dosis empleada ofrece un buen control sobre los nematodos del suelo.

Cuadro 37: Intervalo de aplicación los insecticidas utilizados en el cultivo de cebolla.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Intervalo de aplicación			
				Invierno		Verano	
				Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Ditex-MB	Ácido Olinolénico, ácido Esteárico y ácido Mirístico	Insecticida orgánico que actúa por contacto	Afidos <i>Aphis</i> sp. (Homoptera), Trips <i>Trips</i> sp. (Thysanoptera).	7	7	7	7
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión	Afidos <i>Aphis</i> sp. (Homóptera), Gusano de la hoja <i>Prodenia</i> spp. (Lepidoptera).	7	7	7	7
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis</i> sp. (Homóptera).	7	7	7	7
Termineitor	Clorpirifos	Contacto y fumigante	Gallina ciega <i>Phyllofaga</i> sp. Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera).		15		15
Vertimek 1.8 SL	Avamectina	Ingestión	Minador de la hoja <i>Liriomyza</i> sp. (Diptera).		15		15
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis</i> sp. (Homoptera), Trips <i>Trips</i> sp. (Thysanoptera).	10	7	10	7
Vexter 48 EC	Clorpirifos	Contacto, ingestión e inhalación.	Minador de la hoja <i>Liriomyza</i> sp. (Diptera), Gallina ciega <i>Phyllofaga</i> sp. Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleoptera),				
Tambo 44 EC	Profenofos más Cypermethrin	Contacto e ingestión	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis</i> sp. (Homoptera), Trips <i>Trips</i> sp. (Thysanoptera).	7	7	7	7
Vidate 24 SL	Oxamyl	Ingestión.	Trips <i>Trips</i> sp. (Thysanoptera), Nemátodos: <i>Meloidogyne</i> sp. y <i>Heterodera</i> sp.	15	15	15	15

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

El intervalo de tiempo entre aplicaciones es relativamente corto; siendo en su mayoría de 7 días; a excepción de las aplicaciones contra minador en donde por el tipo de producto aplicado los intervalos pueden abrirse hasta 14 días.

.. Baja presencia de plaga.

.. Alta presencia de plaga.

Cuadro 38: Número de aplicaciones por producto del total de aplicaciones realizadas a lo largo del ciclo de cultivo; y el costo respectivo de cada una de ellas.

Producto	Ingrediente Activo	Modo de acción	Plagas que controla	Número de aplicaciones por ciclo de cultivo		Costo por aplicación en Q. por Mz.		Costo por aplicación en C por Mz (Incluye jornal).	
				Invierno	Verano	Condiciones no severas	Condiciones severas	Condiciones no severas	Condiciones severas
Ditex-MB	Ácido Olinoléico, ácido Esteárico y ácido Mirístico	Insecticida orgánico que actúa por contacto.	Afidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera).	2	2	99.2	99.2	150.24	150
Gusafin	Permetrina	Contacto e ingestión.	Afidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera), Gusano de la hoja <i>Prodenia spp.</i> (Lepidoptera).	3	3	28.8	28.8	79.84	79
Volaton 50 EC	Foxim	Contacto e ingestión.	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homóptera).	2	3	104	104	155.04	155
Termineitor	Clorpirifos	Contacto y fumigante.	Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera).	2	2	68	68	119.04	119
Vertimek 1.8 SL	Avamectina	Ingestión.	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Diptera).	2	4	149.76	149.76	200.8	20
Karate 2.5 CS	Lambda cihalotrina	Contacto e ingestión.	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera).	3	3	49.92	49.92	100.96	100
Vexter 48 EC	Clorpirifos	Contacto, ingestión e inhalación.	Minador de la hoja <i>Liriomyza sp.</i> (Díptera), Gallina ciega <i>Phyllofaga sp.</i> Gusano alambre <i>Agriotes obscurus</i> (Coleopetera),	1	1	108	108	159.04	159
Tambo 44 EC	Profenofos + Cypermethrin	Contacto e ingestión.	Mosca de la cebolla <i>Phorbia antiqua</i> , Polilla de la cebolla <i>Acrolepi assectella</i> (Lepidoptera). Áfidos <i>Aphis sp.</i> (Homoptera), Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera)	2	3	49.92	49.92	100.96	100
Vidate 24 SL	Oxamyl	Ingestión.	Trips <i>Trips sp.</i> (Thysanoptera), Nemátodos: <i>Meloidogyne sp.</i> y <i>Heterodera sp.</i>	2	2	142.88	142.88	193.92	193

Fuente: Datos obtenidos del sondeo realizado en las zonas agrícolas del altiplano occidental de Guatemala, año 2003.

Al igual que los fungicidas; el número de aplicaciones por ciclo de cultivo oscila entre 8 a 12 dependiendo de la época del año (invierno o verano), y de la presencia de las plagas.

· Baja presencia de plaga.
 ** Alta presencia de plaga.

7.2 Descripción de los pesticidas identificados:

7.2.1 Fungicidas

1. Acrobat Mz. (17).

Composición: Dimetomorf y Mancozeb.

Grupo Químico: Morfolina y Carbamato.

Concentración: 69% de ingrediente activo (8% de Dimetomorf, más 60 % de Mancozeb).

Formulación: Polvo Mojable.

Clase: IV.

Banda: Verde.

DL50 oral: >2.254 gr/Kg.

DL50 dermal: >2.00 kg/Kg.

Descripción del Producto: El dimetomorph es un fungicida contra hongos Oomicetes (Phytophthora, Peronospora, Pseudoperonospora, Bremia, Plasmopara), que interrumpe la biogénesis durante la formación de la pared celular en todo el ciclo de cultivo del hongo; a excepción del periodo de la formación de las zoosporas, posee acción protectante y antiesporulante. Es un fungicida sistémico local y translaminar. En cuanto al mancozeb, este es un fungicida protectante con un amplio espectro de control.

En cuanto a la compatibilidad; este producto es compatible con la mayoría de los productos fitosanitarios de uso común; a excepción de aquellos con fuerte reacción alcalina. No es fitotóxico en los cultivos bajo estudio, bajo la dosis recomendada.

Recomendaciones de uso: Para el control de Tizón tardío se recomienda una dosis de 750 g/200 lt de agua. Se recomienda efectuar las aplicaciones en forma preventiva o cuando aparezcan los primeros síntomas, tratando de cubrir uniformemente el follaje.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

2. Acrobat CT 60 SC. (3).

Composición: Dimetomorph + Clorotalonil

Grupo Químico: Morfolina y Benzonitrilo Halogenado.

Concentración: 60%.

Formulación: Suspensión Concentrada.

Clase: IV.

Banda: Verde.

DL50 oral: >2.254 gr/Kg.

DL50 dermal: >2.00 gr/Kg.

Modo de acción: Es un fungicida con dos componentes, Dimetomorph contra hongos Oomicetos que interrumpe la biogénesis durante la formación de la pared celular; con acción protectante y antiesporulante, y con sistemicidad translaminar y localizadas. Por otro lado el Clorotalonil es un fungicida protectante que inhibe el proceso de germinación y desarrollo de los hongos.

Compatibilidad: Acrobat 60 SC es compatible con la mayoría de productos fitosanitarios de uso común, excepto aquellos de una fuerte reacción alcalina, como sulfato de cobre y caldo bordeles.

Fitotoxicidad: Acrobat 60 SC no es fitotóxico a los cultivos, dosis y épocas recomendadas por la casa comercial.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 700 ml de producto comercial por estañon de 200 lt. Se recomienda efectuar las aplicaciones en forma preventiva o cuando

aparezcan los primeros síntomas. Se recomienda cubrir uniformemente el follaje de las plantas.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

3. Amistar 50 WG. (41).

Composición: Azoxystrobin.

Grupo Químico: Estrobilurinas.

Concentración: 50%.

Formulación: Gránulos Dispersables.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Toxicidad: Amistar presenta baja toxicidad aguda a las aves, y los estudios indican que su uso no afecta su crecimiento y reproducción; por eso se clasifica como "no tóxico" a las aves. En las pruebas de laboratorio, amistar resulta tóxico a los peces; pero en la práctica las dosis de uso en el campo son de bajo riesgo para el hábitat acuático. Amistar no daña las abejas, insectos benéficos y lombrices de tierra. Es adecuado para utilizarse en programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP). No representa riesgos para animales y plantas en peligro de extinción.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 5.00 gr formulación/Kg.

Toxicidad aguda dermal (rata): DL50 > 4.00 gr formulación/Kg.

Toxicidad aguda por inhalación (rata): CL50 > 6.32 mg formulación/l.

Irritación de los ojos (conejo): Moderadamente irritante, sin efectos en la córnea.

Irritación de la piel (conejo): Prácticamente no irrita.

Sensibilización de la piel (conejillo de indias) no sensibiliza la piel.

Modo de acción: La actividad fungicida de amistar resulta de la capacidad de inhibir la respiración mitocondrial de los hongos, e impedir la transferencia de electrones entre el citocromo b y el c_1 , evitando así la formación de ATP. Como actúa en la producción de energía, amistar inhibe la germinación de las esporas y los estadios tempranos de crecimiento del tubo germinativo, previniendo así la penetración en la hoja. Amistar actúa en las etapas de pre y post infección, para controlar el establecimiento, desarrollo y diseminación de las enfermedades de los cultivos. Amistar tiene una triple acción: preventiva, curativa/erradicante y antiesporulante. Este producto ofrece protección en la superficie; esto es debido a que por ser gradual la absorción por las hojas; un porcentaje del ingrediente activo permanece en la superficie combatiendo preventivamente las nuevas infecciones. Ofrece protección sistémica: El producto absorbido gradualmente se difunde en la hoja, alcanza el tejido vascular y se trasloca por el xilema. Redistribución superficial: con el mojado de la superficie foliar, se incrementa la redistribución superficial y la absorción del amistar. Difusión translaminar: amistar también se difunde translaminarmente entre las células foliares, esto significa que si se aplica en el haz, protege en envés de la hoja y viceversa. Debido a su nuevo modo de acción, amistar es efectivo contra patógenos que desarrollan una sensibilidad reducida a otros fungicidas. No presenta resistencia cruzada con los siguientes grupos de fungicidas. Inhibidores de la biosíntesis del Ergosterol, Fenilaminas, Dicarboximidazoles, y Benzimidazoles.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de productos agrícolas, a excepción de aquellos alcalinos.

Fitotoxicidad: No presenta fototoxicidad cuando se aplica solo y de acuerdo con las indicaciones de uso.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 0.3 a 0.6 gramos de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 6 a 14 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

4. Antracol 70 WP. (6).

Composición: Propineb.

Grupo Químico: Ditiocarbamato.

Concentración: 70%.

Formulación: Polvo Mojable.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Toxicidad: Es un producto que normalmente no ofrece peligro.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 5.00 gr/Kg.

Toxicidad aguda dermal (rata): DL 50 > 5.00 gr/Kg.

Toxicidad crónica o de largo plazo: en rata (2 años) ingestión de 50 mg/kg.

Efectos locales: Irritación leve a la piel, ya que la absorción cutánea es moderada.

Sensibilización alérgica: No se tiene conocimiento al respecto en seres humanos que manipulan el producto bajo las condiciones recomendadas.

Modo de acción: Antracol es un fungicida protectante de amplio espectro de acción, con excelente efecto preventivo sobre una amplia gama de hongos causantes de enfermedades limitantes en los cultivos

Compatibilidad: Antracol puede aplicarse en mezclas con la mayoría de los insecticidas y por sus características toxicológicas posee un corto período de carencia.

Fitotoxicidad: No presenta fototoxicidad cuando se aplica solo y de acuerdo con las indicaciones de uso.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 2.00 a 3.00 gr / lt de agua. El intervalo de aplicación es de 6 a 14 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

5. Bravo 50 SC. (38).

Ingrediente Activo: Clorotalonilo.

Grupo Químico: Ftalonitrilos.

Concentración: 50% (equivalente a 500 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial).

Formulación: Suspensión Concentrada.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Toxicidad: No se conocen síntomas de intoxicación sistémica. El producto puede causar irritación de los ojos y la piel si cae diluido o puro. Puede causar reacciones alérgicas temporales, caracterizándose por el enrojecimiento de los ojos, irritación bronquial moderada y enrojecimiento de la piel expuesta.

Modo de acción: El Clorotalonilo es un fungicida protectante que inhibe el proceso de germinación y desarrollo de los hongos.

Compatibilidad: Es compatible con plaguicidas cuya formulación es polvo mojable, sin embargo con algunos concentrados emulsionables y fertilizante puede ser diferente, por lo tanto no es posible predecir el grado de compatibilidad.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 3.75 a 5 cc de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 7 a 10 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Siete a catorce días.

6. Brestanid 48 SC. (1).

Ingrediente activo: Fentin Hidróxido.

Grupo Químico: Órgano metálico.

Concentración: 480 gramos de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Suspensión concentrada.

Clase: III.

Banda: Azul.

Toxicidad: Este producto esta catalogado como Ligeramente Peligroso.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 0.25 gr /Kg.

Toxicidad aguda dermal (conejo): DL50 > 0.20 gr/kg.

Modo de acción: Es un fungicida de contacto con acción preventiva. Inhibe la germinación de esporas y el crecimiento de micelio, interfiriendo con los procesos respiratorios e inhibiendo la síntesis del componente de la membrana celular de los hongos.

Compatibilidad: Compatible con la mayoría de los productos fitosanitarios de uso común, a excepción de aquellos con reacción fuertemente alcalina.

Fitotoxicidad: No presenta fototoxicidad para los cultivos contemplados en el presente estudio; siempre y cuando se aplique de acuerdo con las indicaciones de uso.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 0.75 cc de producto por litro de agua.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: El intervalo de seguridad es de 14 días.

7. Cobrethane. (17).

Ingrediente activo: Oxiclóruo de cobre y mancozeb.

Grupo Químico: Cúpricos y Ditiocarbamato.

Formulación: Polvo Mojable.

Modo de acción: Reúne las propiedades fungicidas del Mancozeb y las del Oxiclóruo de Cobre, complementándose para dar un mejor control de las enfermedades fungosas en diferentes cultivos. Presenta una gran actividad fungicida inicial y buena persistencia en la planta, prolongando el control y ofreciendo propiedades adherentes que le permiten resistir más el lavado de las lluvias. El efecto fungicida del Cobrethane es preventivo; por lo tanto, es necesario aplicarlo al parecer los primeros síntomas o cuando las condiciones del tiempo (humedad, rocío, lluvia) favorezcan el desarrollo de las enfermedades fungosas.

Compatibilidad: Es compatible con los plaguicidas de uso común en la agricultura. No es compatible con aquellos que contengan cal o azufre.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis e indicaciones recomendadas por la cada comercial.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada es de 2.5 a 5 gr de producto/litro de agua. El intervalo de aplicación es de 7 a 15 días dependiendo de la intensidad de las lluvias.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

Captan 80 WP. (4).

Ingrediente activo: Captan.

Grupo Químico: Ftalamida.

Concentración: 800 g/kg.

Formulación: Polvo Mojable.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Toxicidad: Los efectos agudos de este pesticida están representados por baja toxicidad aguda en humanos, irritante de la piel; por vía dermal es tres y media veces más tóxico, en algunos países se han reportado síntomas de envenenamiento debido al uso de este fungicida. En cuanto a los efectos crónicos este producto es extremadamente tóxico, caracterizándose por alterar funciones del hígado y riñones, puede producir anemia e hipertensión arterial; por otro lado este producto está oficialmente considerado como cancerígeno por el gobierno del estado de California, por otro lado es un producto mutagénico que provoca aberraciones cromosómicas, además es embriotóxico y teratogénico. En cuanto al medio ambiente, contamina el suelo y las aguas subterráneas, es altamente tóxico para los peces, y afecta a ranas, pájaros y aves. Se registra la prohibición de este producto en Finlandia, se registra su restricción en Noruega; y en Dinamarca esta incluido en la lista de revisión prioritaria por estar clasificado en la lista de materiales peligrosos.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 9000 mg formulación/Kg.

Modo de acción: Es un fungicida de contacto con muy buena fitocompatibilidad para el control preventivo de enfermedades fungosas.

Compatibilidad: Captan 80 WP es compatible con la mayoría de los productos fitosanitarios de uso común, a excepción de aquellos con reacción fuertemente alcalina y aceites.

Fitotoxicidad: No presenta fototoxicidad para los cultivos contemplados en el presente estudio; siempre y cuando se aplique de acuerdo con las indicaciones de uso.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 3.00 gramos de producto por litro de agua.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

8. Curzate M-72 P. (17).

Ingrediente activo: Cymoxanil y mancozeb.

Grupo Químico: Acetamida y Ditiocarbamato.

Concentración: 720 gr de ingrediente activo/ kg de producto (8% de Cymoxanil, y 64% de Mancozeb).

Formulación: Gránulos Dispersables.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Frase de advertencia: Precaución.

Toxicidad: presenta una toxicidad extremadamente baja para humanos y animales.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 2.00 gr formulación/Kg.

Modo de acción: Curzate M-72 WP, contiene los ingredientes activos Cymoxanil, con actividad sistémica curativa, translaminar, acropétala con acción multisitio actuando sobre cuatro diferentes procesos metabólicos de los hongos Oomicetos; los cuales son: respiración, biosíntesis de aminoácidos, metabolismo de la uridina y permeabilidad de las membranas. La absorción de Cymoxanil por las plantas se lleva a cabo en menos de una hora después de aplicado. Adentro de las plantas Cymoxanil inhibe el crecimiento del hongo, reduciendo la producción de esporangios y zoosporas, posteriormente Cymoxanil se metaboliza en aminoácidos y azúcares incorporándose a los tejidos vegetales sin dejar residuos, además promueve la reacción de hipersensibilidad en los cultivos tratados lo que hace a las plantas resistir mejor el ataque de hongos Oomicetos. El Mancozeb es un fungicida preventivo o de contacto que forma una capa protectora sobre el follaje de los cultivos, inhibe la germinación de las esporas, detiene el crecimiento del tubo germinativo y la formación de apresorios, el Mancozeb es un fungicida con acción multisitio afectando los siguientes procesos de la respiración y generación de energía de los hongos: impide la producción de energía (ATP),

afecta el metabolismo de la glucosa, afecta la oxidación de los ácidos grasos y de los aminoácidos, impide la incorporación de oxígeno y la liberación de CO₂.

Compatibilidad: Curzate M-72 WP es compatible con la mayoría de plaguicidas de reacción neutra o ácida, como fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares y coadyuvantes de uso frecuente en hortalizas. Si el producto es usado en mezcla y el compañero aumenta el pH del agua por encima de 8.5, la acción correspondiente al Cymoxanil puede sufrir degradación.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis e indicaciones recomendadas por la cada comercial.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada es de 2-3 kg/Ha de producto. El intervalo de aplicación es de 3 a 5 días bajo condiciones severas, y de 5 a 7 días bajo condiciones de clima moderado.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

9. Cycosin 50 SC. (17).

Ingrediente Activo: Metiltiofanato.

Grupo Químico: Carbamato.

Concentración: 50% (equivalente a 500 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial).

Formulación: Suspensión Concentrada.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 15.00 gr formulación/Kg.

Toxicidad aguda dermal (conejos): DL50 > 20.00 gr formulación/Kg.

Toxicidad aguda por inhalación (4 horas en rata): CL50>5mg formulación / l.

Modo de acción: Es un fungicida sistémico con acción protectora y curativa. Cuando se aplica al suelo es absorbido por las raíces de las plantas y trasladado al follaje vía xilema y floema. Una vez que el producto es absorbido por las células fungosas, interfiere con la formación del huso acromático en la división celular (mitosis) durante el proceso de síntesis del ADN. Esta acción inhibe el crecimiento de los hongos en la planta hospedera.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de productos agrícolas, a excepción de aquellos alcalinos, tales como sulfuro de calcio, cal corriente o compuestos a base de cobre como el caldo bordelés.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1.5 a 3 cc de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 15 a 22 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, antes de autorizar el reingreso de animales domésticos o personal de la finca, salvo aquel que esté provisto de equipo protector.

10. Mancozeb 80 WP. (18).

Ingrediente Activo: Mancozeb.

Grupo Químico: Ditiocarbamato.

Concentración: 800 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto comercial.

Formulación: Polvo mojable.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Frase de advertencia: Precaución.

Toxicidad: Presenta una toxicidad extremadamente baja para humanos y animales.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 7.50 gr formulación/Kg.

Modo de acción: Es un fungicida preventivo o de contacto que forma una capa protectora sobre el follaje de los cultivos. Inhibe la germinación de las esporas, detiene el crecimiento del tubo germinativo y la formación de apresorios. El mancozeb es un fungicida con acción multisitio afectando los siguientes procesos de la respiración y generación de energía de los hongos: 1) impide la producción de energía (ATP), 2) afecta el metabolismo de la glucosa, 3) afecta la oxidación de los ácidos grasos y de los aminoácidos, y 4) impide la incorporación de oxígeno y la liberación de CO₂. Debido a la acción multisitio del Mancozeb, la utilización de este producto minimiza la probabilidad de adquisición de resistencia.

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares y coadyuvantes de uso frecuente en protección vegetal. No se puede usar en mezcla con compuestos cálcicos como arseniato de calcio o caldo bordelés.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 3.1 a 3.75 gr de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 4 a 7 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, en caso contrario utilizar equipo de protección personal.

11. Positron Duo (9).

Ingrediente Activo: Iprovalicarb más Propineb.

Grupo Químico: Ácido amino amido carbamato y Ditiocarbamato.

Concentración: 690 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto comercial).

Formulación: Polvo mojable.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Frase de advertencia: Precaución.

Toxicidad: Presenta una toxicidad extremadamente baja para humanos y animales.

Modo de acción: En las aplicaciones al follaje, el Iprovalicarb se distribuye en la superficie de las plantas, una parte penetra el tejido controlando las hifas del hongo, previniendo la formación de esporangios y esporas. El Propineb se adhiere muy bien a la superficie de las plantas inhibiendo la germinación de las esporas. Cuando se aplica al suelo, este producto controla el mal de talluelo provocado por *Phythium sp* en los diferentes cultivos.

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares y coadyuvantes de uso frecuente en protección vegetal. No se puede usar en mezcla con compuestos de reacción alcalina.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 3.75 gr de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 7 días; recomendando hacer aplicaciones preventivas con lo cual se permite que el producto penetre en concentraciones suficientemente altas en los tejidos de las plantas; y que la protección se de desde adentro de la misma. Se aconseja también hacer tratamientos en bloques de 2 a 3 aplicaciones continuas; con lo cual se garantiza un nivel adecuado del producto para dicha protección y efecto curativo.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar a que los residuos de las pulverizaciones se sequen, en caso contrario utilizar equipo de protección personal.

12. Previcur N 72 SL. (12).

Ingrediente Activo: Propamocarb.

Grupo Químico: Carbamato.

Concentración: 720 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Solución líquida.

Clase: III.

Banda: Azul.

Frase de advertencia: Ligeramente peligroso.

DL 50 oral aguda en rata: 2.00 – 8.55 gr/Kg.

DL 50 dermal aguda en rata: 3.00 gr/Kg.

CL 50 inhalatoria aguda en rata: > 7.9 mg/kg del producto formulado:

DL 50 oral aguda en rata hembra: > 2.00 gr/Kg.

DL 50 dermal aguda en ratas: > 5.00 gr/Kg.

CL 50 inhalatoria aguda en rata: > 7.9 mg/m³.

Modo de acción: Es un fungicida de acción sistémica, es absorbido por las raíces y transportado acropetalmente, también penetra a través de las hojas siempre con movimiento acropetal hacia los nuevos tejidos. Posee un triple modo de acción: Reduce el crecimiento del micelio, actúa como antiesporulante, influye en el metabolismo del hongo, reduciendo la propagación de la enfermedad y localizando la infección.

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares y coadyuvantes de uso frecuente en protección vegetal. No se puede usar en mezcla con productos de reacción alcalina.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1.5 a 2.5 ml de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 5 a 10 días; según el grado de infestación.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: 7 días.

13. Rhidomil Gold MZ 68 WP. (17).

Ingrediente Activo: Metalaxil-M más Mancozeb.

Grupo Químico: Fenilamina más Ditiocarbamato.

Concentración: 680 gr de ingrediente activo (40 gr de Metalaxil-m, más 640 gramos de Mancozeb), por kilogramo de producto comercial.

Formulación: Polvo mojable.

Clase: III.

Banda: Verde.

Frase de advertencia: Moderadamente Peligroso.

DL50 oral (ratas): > 2.00 gr/kg.

DL50 dermal (ratas): >4.00 gr/kg

Modo de acción: Es un fungicida sistémico que es absorbido a través de las hojas, tallos y raíces con traslocación acropetal. Inhibe el crecimiento micelial en el interior de la planta e impide la esporulación. Su acción primaria es la interferencia en la biosíntesis de ácidos nucleicos (D). Actúa en forma curativa debido al Metalaxil-M y en forma protectora debido a la acción del mancozeb. Esta fórmula es específica para el control de enfermedades del follaje causadas por hongos Oomicetos del orden Peronosporales.

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas, insecticidas, acariciadas y nutrientes, en caso de duda se aconseja hacer una prueba previa.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 3.1 a 3.75 gr de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 7 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se recomienda no reingresar a la plantación hasta 24 horas después de efectuada la aplicación.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: 7 días.

14. Silvacur Combi 30 EC. (8).

Ingrediente Activo: Tebuconazol más Triadimenol.

Grupo Químico: Triazol.

Concentración: 300 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: III.

Banda: Azul.

Frase de advertencia: Poco peligroso.

Toxicidad aguda: LD 50 oral, en rata (macho) 3.71 gr/Kg.

Toxicidad aguda: LD 50 oral, en rata (hembra) 2.44 gr/Kg.

Toxicidad aguda: LD 50 dermal, en rata >5.00 gr/Kg.

Toxicidad crónica o de largo plazo: NOEL en rata (2 años) ingestión de 300 mg/Kg (tebuconazole).

Toxicidad crónica o de largo plazo NOEL en rata (2 años) ingestión de 125 mg/Kg (triadimenol).

Efectos locales: Irritación moderada de piel, ojos y mucosas.

Sensibilización alérgica: Puede producir sensibilización en personas predispuestas a ello

Modo de acción: Es un fungicida altamente eficaz con efecto sistémico vía xilema. Es de efecto preventivo, curativo y erradicativo. Es un inhibidor de la biosíntesis del ergosterol. Actúa contra el agente patógeno aún después de haberse efectuado la infección e inclusive después de hacerse visibles los síntomas.

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas, insecticidas, acariciadas y nutrientes, en caso de duda se aconseja se aconseja hacer una prueba previa.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1.5 cc de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 7 días; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se recomienda no reingresar a la plantación luego de que la mezcla aplicada haya secado completamente.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: 21 días.

7.2.2 Insecticidas:

1. Permetrina (Gusafin, Pounce 38.4 Ec), (17).

Ingrediente Activo: Permetrina.

Grupo Químico: Piretroides.

Concentración: 100 y 384 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Frase de advertencia: Precaución.

Toxicidad: Es un insecticida moderadamente peligroso.

Modo de acción: Actúa sobre el sistema nervioso central y periférico cuando el material activo es ingerido o penetra a través de los tegumentos, impidiendo la transmisión de impulsos nerviosos.

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas y fertilizantes foliares, a excepción de aquellos de reacción alcalina.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico para los cultivos en que se recomienda si se utiliza en las dosis indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 2.8 y 0.75 cc de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación es de 7 a 15 días dependiendo de la presión de la plaga; recomendando siempre intercalar las aplicaciones con productos de diferente modo de acción.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar a las áreas tratadas inmediatamente después de terminada la aplicación.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: 7 días.

2. Decis 5 EC. (17).

Ingrediente Activo: Deltametrina.

Grupo Químico: Piretroide.

Concentración: 500 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: II.

Banda: Amarillo.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Toxicidad: Es nocivo a las personas si se inhala, el producto es moderadamente irritante a la piel y puede producir urticaria. Es irritante a los ojos, es nocivo a las personas si lo ingieren. Es tóxico a peces y organismos acuáticos.

Modo de acción: Actúa por ingestión y contacto, afectando el sistema nervioso central y periférico, impidiendo la transmisión de impulsos nerviosos.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de los plaguicidas existentes en el mercado. No mezclar con aquellos productos que son de reacción alcalina. Si no se tiene experiencia con el producto, es necesario realizar premezclas para determinar la compatibilidad.

Fitotoxicidad: A las dosis recomendadas no existen problemas de fitotoxicidad.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 0.75 a 1 cc de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación depende del grado de incidencia de las plagas.

3. Ditex-MB (33).

Ingrediente Activo: Ácido olinolénico, ácido esteárico y ácido mirístico.

Grupo Químico: Insecticida orgánico.

Concentración: 531 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Es un insecticida "Biológico".

Toxicidad: No es tóxico para personas, animales y aves; no contiene químicos peligrosos, ni derivados de petróleo, por lo que es muy seguro de utilizar sin riesgo de envenenamiento.

Modo de acción: Este insecticida penetra en el cuerpo del insecto, iniciando la destrucción de las membranas; causando derramamiento de líquidos; dando como resultado la muerte por deshidratación.

Compatibilidad: Puede ser mezclado con productos ácidos.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico al usarlo según las instrucciones. Se recomienda principiar a utilizarlo cuando las plantas tienen 15 días o más de transplante. Puede utilizarse todas las veces que sea necesario, incluido en tiempo de cosecha, por su composición no deja residuos tóxicos.

Recomendaciones de uso: La dosis volumétrica es de 3.1 cc de producto por litro de agua. Esta dosis elimina los siguientes insectos: Mosca blanca *Bemisia tabaci*, moscas de la fruta, chinches, saltamontes, afidios *Myzus persicae*, trips *Trips sp*, larvas y otros insectos de cuerpo blando. Se recomienda agitar bien el producto antes de usar; y cubrir el follaje por completo. El reingreso a la plantación puede ser inmediato.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se recomienda agitar bien el producto antes de usar; y cubrir el follaje por completo. El reingreso a la plantación puede ser inmediato.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Se puede aplicar y cosechar el mismo día.

4. Furadan 10 G. (17).

Ingrediente Activo: Carbofuran.

Grupo Químico: Carbamato.

Concentración: 100 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Granulado.

Clase: Ia.

Banda: Rojo.

Frase de advertencia: Muy tóxico.

Modo de acción: El Carbofuran es un insecticida nematicida de actividad sistémica que actúa por ingestión, contacto y por acción sistémica a través de las raíces. Cuando el producto se aplica dirigido al suelo protege las raíces y tallos del ataque de insectos del suelo y nemátodos, así como de ataques iniciales de insectos chupadores y masticadores que se alimentan de las hojas y tallos. El periodo de protección del producto es variable dependiendo de la dosis y condiciones del suelo.

Fitotoxicidad: Es un producto que no es fitotóxico al cultivo a las dosis de uso recomendadas.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada es de 15 kg/mz. No se recomienda mezclar el producto con otros plaguicidas.

Intervalo de reingreso al área tratada: El ingreso a las áreas tratadas puede realizarse 24 horas después de la aplicación.

5. Karate 2.5 CS (17).

Ingrediente Activo: Lambda-Cihalotrina.

Grupo Químico: Piretroide.

Concentración: 25 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Microcápsulas en suspensión.

Clase: II.

Banda: amarillo.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Toxicidad: Es un insecticida moderadamente peligroso, tóxico a abejas y aves.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 1,780 mg formulación/Kg.

Modo de acción: Actúa sobre el sistema nervioso del insecto, provocando hiperexcitación, convulsiones, parálisis y finalmente su muerte. Produce el bloqueo de la conducción de los estímulos nerviosos al modificar el movimiento de los iones de sodio; afectando así la permeabilidad de las membranas de las células nerviosas.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de productos agrícolas, no es compatible con productos alcalinos.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a los cultivos y dosis recomendadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1.5 y 1.2 cc de producto por litro de agua. El intervalo de aplicación dependerá de la dinámica poblacional del insecto plaga, el intervalo puede variar de cada 3 a 8 días o bien al observarse la presencia de los primeros insectos en el cultivo.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar a las áreas tratadas 24 horas después de la aplicación.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: un día para el caso de zanahoria, papa y crucíferas. Catorce días para el caso de cebolla.

6. Metomil (16).

Nombres comerciales: Lannate 21.6 SL, y Nudrin 90 SP.

Ingrediente Activo: Metomil.

Grupo Químico: Carbamato.

Concentración: 216 gr por litro y 900 gr por kilogramo de producto respectivamente.

Formulación: Líquido soluble y Polvo soluble respectivamente.

Clase: 1b.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Tóxico-Altamente peligroso.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 17 mg formulación/Kg.

Toxicidad aguda dermal: DL50 > 5880 mg de formulación/kg.

Modo de acción: Son potentes inhibidores de la enzima acetil colinesterasa, la cual es vital para el funcionamiento normal del sistema nervioso de los insectos. Una vez el insecto entra en contacto con el producto aparecen los efectos tóxicos en pocos minutos, representados por parálisis y muerte. Este marcado efecto de contacto permite utilizarlos especialmente para bajar los picos poblacionales de los trips y otras plagas, antes de que se introduzcan en la planta en sitios de difícil acceso para el producto. El efecto de contacto es directo sobre adultos y estados inmaduros. Dentro de los tejidos de la planta poseen movimiento transversal y distal brindando una protección efectiva de aquellas plagas que se alimentan de follaje y partes tiernas de la planta. A nivel de campo los máximos controles ocurren generalmente hasta los dos días después del tratamiento, representado por el efecto combinado de la acción de contacto más ingestión. El Metomil se ha destacado por su acción en diferentes estados del ciclo de vida, su efecto sobre huevos, ninfas, larvas y adultos especialmente de insectos pertenecientes a los órdenes Lepidóptera, Homóptera, Thysanóptera, además de varias especies del orden Hemíptera y Coléoptera.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de fungicidas e insecticidas actualmente en uso. No es compatible con sustancias de reacción alcalina.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a los cultivos y dosis recomendadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1.6 cc y 0.75 gr de producto por litro de agua respectivamente. El intervalo de aplicación dependerá de la dinámica poblacional del insecto plaga, pudiendo variar de 5 a 7 días.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar a las áreas tratadas 24 horas después de la aplicación.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Este varía dependiendo del tipo de cultivo; así por ejemplo en el caso de papa se puede cosechar un día después de la aplicación, en el caso de crucíferas este intervalo es de 7 a 14 días.

7. Marshal 25 EC. (17).

Ingrediente Activo: Carbosulfan.

Grupo Químico: Carbamato.

Concentración: 250 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: II.

Banda: Amarillo.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Modo de acción: Actúa por ingestión, contacto y acción sistémica. Cuando el producto se aplica dirigido al suelo protege las plantas del ataque de insectos del suelo y nematodos, y dependiendo de la dosis usada y las condiciones del suelo esto puede ser hasta por 3-4 semanas.

Compatibilidad: No se recomienda mezclar el producto con plaguicidas de reacción ácida.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a los cultivos y dosis recomendadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1.6 cc de producto por litro de agua cuando la aplicación es al follaje, y 3.1 cc de producto por litro de agua cuando las aplicaciones se hacen al suelo.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar a las áreas tratadas 24 horas después de la aplicación.

8. Match 5 EC (17).

Ingrediente Activo: Lufenuron.

Grupo Químico: Benzoil-Ureas.

Concentración: 50 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: III.

Banda: Ligeramente Peligroso.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 3000 mg formulación/Kg.

Toxicidad aguda dermal: DL50 > 4000 mg de formulación/kg.

Modo de acción: es un insecticida regulador del crecimiento de los insectos. que actúa interfiriendo la formación de quitina (ISQ) en los estados inmaduros interrumpiéndose el proceso de écdisis en las larvas; por lo tanto MATCH 050 EC no afecta a los insectos adultos. La acción letal de MATCH 050 EC, solo podrá observarse en la siguiente muda. Aquellas larvas que al momento de la aplicación estaban muy próximas a la muda, pasarán al siguiente instar, y por ello demorarán más en ser controladas. Las larvas en último instar, acelerarán su empuje, siendo la pupa malformada o frágil.

Compatibilidad: Aunque Match 5 EC es compatible con la mayoría de los insecticidas de reacción neutra, se recomienda aplicarlo solo para lograr la mayor eficiencia del producto.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico cuando se aplica a las dosis recomendadas en los cultivos indicados.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1 cc de producto por litro de agua. En hortalizas se recomienda no hacer más de cuatro aplicaciones por ciclo de cultivos.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar inmediatamente después de secado el producto.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Se recomienda suspender las aplicaciones siete días antes de la cosecha.

9. Mocap 10 GR (17).

Ingrediente Activo: Etoprofos.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 100 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto.

Formulación: Granulado.

Clase: II.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 62 mg de ingrediente activo/Kg.

Modo de acción: Es un plaguicida de amplio espectro que actúa principalmente por contacto, afectando el sistema nervioso mediante la inhibición de la síntesis de la acetilcolinesterasa.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas formulados como polvos secos o con cualquier otro plaguicida y fertilizante granulado.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis y bajo las recomendaciones indicadas, en semillas muy pequeñas como cebolla y otros el producto no debe entrar en contacto directo con las mismas, ya que puede afectar su germinación. En estos casos lo más recomendable es hacer aplicaciones con tres días de anticipación a la siembra.

Recomendaciones de uso: La dosis por unidad de área es de 21 a 42 kg/Ha. Se realiza una sola aplicación al inicio de los cultivos si son anuales.

Intervalo de reingreso al área tratada: Después de aplicar el producto debe esperarse por lo menos 24 horas antes de volver a ingresar al área tratada.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: La aplicación se debe de realizar cuando menos 30 días antes de la cosecha.

10. Monarca 11.25 SE (7).

Ingrediente Activo: Thiacloprid y Beta-Cyflutrin.

Grupo Químico: Piretroide.

Concentración: 112.5 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Suspo-Emulsión.

Clase: II.

Banda: Amarilla.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Toxicidad aguda: LD50 oral rata: > 500 < 1.000 mg/kg

Toxicidad aguda: LD50 dermal rata: > 4.000 mg/kg.

Toxicidad crónica o de largo plazo: No mutagénico; no teratogénico.

Efectos locales o sistémicos: No irritante para los ojos (conejo). No irritante a la piel (conejo).

Sensibilización alérgica: Puede provocar sensibilización (cerdo de Guinea).

Modo de acción: Este producto proporciona tres modos de acción diferente: 1) Sistémico: penetra en las plantas a través de las hojas y circula dentro de la savia, protegiendo las plantas desde adentro. 2) Contacto: al entrar en contacto con el insecto, afecta inmediatamente el sistema nervioso. y 3) Ingestión: al penetrar en la hoja esta queda protegida contra los insectos dañinos de una forma más eficaz.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas a excepción de aquellos con reacción alcalina.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis y bajo las recomendaciones indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por unidad de área es de 1.2 a 1.6 cc por litro de agua.

Intervalo de reingreso al área tratada: Después de aplicar el producto debe esperarse por lo menos 24 horas antes de volver a ingresar al área tratada.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: La aplicación debe de realizar cuando menos 14 días antes de la cosecha.

11. Namacur (11).

Ingrediente Activo: Fenamifos.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 100 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto.

Formulación: Granulado.

Clase: Ib.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Altamente peligroso.

Toxicidad aguda: LD 50 oral, en rata: $>0.2 < 0.50$ gr/Kg.

Toxicidad aguda: LD 50 dermal, en rata: $> 0.40 < 2.00$ gr/Kg.

Toxicidad aguda: LC 50 (4 h) inhalatoria, en rata: $> 0,396$ mg/L.

Toxicidad crónica o de largo plazo: NOEL en rata (2 años) ingestión de 1 Mg/Kg (i.a.).

Efectos locales: No irritante de la piel y no irritante ocular en conejo.

Sensibilización alérgica: No se produce sensibilización en cobayos.

Modo de acción: Es eficaz contra las diversas especies de nematodos que dañan los cultivos. Posee una eficaz acción: sistémica y por contacto. No es volátil, no necesita "sellado" después de ser aplicado. Se aplica en forma total, en banda o a través del riego. Bajo costo por hectárea. Si está bien utilizado, no daña ni siquiera a las plantas pequeñas. Prolongado período de protección.

Modo de preparación: De acuerdo al vegetal podemos hacer el tratamiento de diversas maneras. Así por ejemplo, en el caso de los cultivos de papa y ajo se debe tratar la "semilla" con inmersión en una solución a base de Namacur, dejar orear y posteriormente realizar la "siembra" o "plantación". En otros casos o cultivos es necesario aplicar el producto al suelo en la base de las plantas y posteriormente incorporarlo mediante un riego, para que el producto se distribuya en la zona radicular. También es muy efectivo el uso de Namacur simultáneamente con el riego por goteo en las explotaciones de cultivos bajo tierra. Gracias a las distintas formas de aplicación, Namacur combate a los nematodos "ectoparásitos" como a los "endoparásitos" que constituyen un problema para los cultivos.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas formulados como polvos secos o con cualquier otro plaguicida y fertilizante granulado.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis y bajo las recomendaciones indicadas.

Recomendaciones de uso: La dosis por unidad de área es de 21 kg/Ha. Se realiza una sola aplicación al inicio de los cultivos si son anuales.

Intervalo de reingreso al área tratada: Después de aplicar el producto debe esperarse por lo menos 24 horas antes de volver a ingresar al área tratada.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: La aplicación de mocap se debe de realizar cuando menos 30 días antes de la cosecha.

12. Ripcord 20 EC (14).

Ingrediente Activo: Cypermethrin.

Grupo Químico: Piretroide.

Concentración: 200 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: III.

Banda: Azul.

Frase de advertencia: Ligeramente peligroso.

Modo de acción: Tiene acción de contacto y estomacal con actividad sobre adultos y larvas. Interrumpe el equilibrio de los iones de sodio y potasio en las paredes de las células nerviosas.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas de uso común como benomil, ditiocarbamatos.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico en los cultivos, dosis, forma y época recomendados por la casa comercial.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1 cc de producto por litro de agua. Se recomienda aplicar en el momento de notar la presencia de las plagas y seguir con aplicaciones cada 8 a 10 días.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar una vez que el producto sobre la superficie tratada haya secado.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Se recomienda suspender las aplicaciones quince días antes de la cosecha.

13. Tamaron 60 SL (10).

Ingrediente Activo: Metamidofos.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 600 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Solución Líquida.

Clase: Ib.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Altamente peligroso.

Modo de acción: Actúa por contacto e ingestión estomacal con acción sistémica residual.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de los pesticidas comúnmente usados, pero siempre es conveniente hacer pruebas de compatibilidad antes de aplicarlo con otros productos. No es compatible con sustancias alcalinas.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico al seguir las recomendaciones indicadas por la casa comercial.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 2.0 a 4.7 cc de producto por litro de agua, con un intervalo de aplicación de 14 a 21 días.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar inmediatamente 48 horas después de aplicado el producto.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Se recomienda suspender las aplicaciones 21 días antes de la cosecha.

14. Tambo 44 EC (19).

Ingrediente Activo: Profenofos + Cypermethrin.

Grupo Químico: Organofosforado y Piretroide respectivamente.

Concentración: 440 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Emulsión Concentrada.

Clase: II.

Banda: amarilla.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

Modo de acción: Es un insecticida que actúa sobre el sistema nervioso de los insectos en los cuales ha penetrado el producto por contacto o ingestión. Actúa rápidamente y además tiene buen poder residual, ya que tiene efecto traslaminar en las hojas de las plantas aplicadas.

Compatibilidad: Es compatible con otros insecticidas y fungicidas de reacción neutra.

Fitotoxicidad: Aplicado en las dosis recomendadas y para los cultivos indicados no es fitotóxico.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 1 cc de producto por litro de agua, con un intervalo de aplicación de 15 días cuando sea necesario.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar después de que el producto aplicado sobre la superficie de las hojas haya secado.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Se recomienda suspender las aplicaciones 15 días antes de la cosecha.

15. Terbufos 10 GR (17).

Ingrediente Activo: Terbufos.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 100 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto.

Formulación: Granulado.

Clase: Ib.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Altamente peligroso.

Modo de acción: Es un insecticida nematocida sistémico con acción de contacto y estomacal. Es un inhibidor de la síntesis de Colinesterasa.

Compatibilidad: No es compatible con productos de fuerte alcalinidad.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico al usarse según recomendaciones.

Recomendaciones de uso: La dosis por volumen es de 30 kg/Ha, se recomienda hacer una única aplicación al inicio del ciclo del cultivo.

Intervalo de reingreso al área tratada: 24 a 48 horas.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: 130 días. Este tiempo de residualidad en hortalizas es la principal razón por la cual no se recomienda su uso en este tipo de cultivos; sin embargo en el país existen empresas que lo comercializan.

16. Termineitor (17).

Ingrediente Activo: Clorpirifos.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 15 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto.

Formulación: Polvo para espolvoreo.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Modo de acción: Actúa por contacto y por efecto fumigante.

Compatibilidad: Se aplica preferentemente sólo.

Fitotoxicidad: Ninguna.

Recomendaciones de uso: Es un insecticida en polvo que se utiliza en control de hormigas, zompopos, polillas, gorgojos e insectos del follaje y del suelo. La dosis recomendada es de 40 a 60 kg/Ha.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se recomienda el reingreso al área tratada 12 horas después de la aplicación.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Por el lugar y la forma de aplicación no hay restricción alguna.

17. Thimet 10 GR (17).

Ingrediente Activo: Forato.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 100 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Granulado.

Clase: Ib.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Altamente peligroso.

Toxicidad aguda oral (rata): DL50 > 17 mg formulación/Kg.

Modo de acción: Es un insecticida organofosforado que contrarresta eficazmente numerosos insectos dañinos y plagas afines mediante una excepcional combinación de acción sistémica y por contacto. Después de aplicado el producto, se transporta sistemáticamente por toda la planta proporcionándoles un efecto pesticida potente, continuo y de larga duración contra insectos chupadores y masticadores, ácaros y ciertos nemátodos. Además de su actividad sistémica, las aplicaciones tópicas destruyen a los insectos por contacto directo, esto es de especial importancia cuando se requiere un efecto rápido.

Compatibilidad: No se mezcla con otros productos. No es compatible con productos alcalinos.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico si se usa según las recomendaciones.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada es de 30 kg/Ha. En hortalizas se recomienda realizar una única aplicación al momento de la siembra o durante el transplante.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar de 24 a 48 horas después de aplicado el producto.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: 60 días.

18. Thiodan 35 EC (2).

Composición: Endosulfan.

Grupo Químico: Derivado del ester diol cíclico del ácido sulfuroso.

Concentración: 350 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Concentrado emulsionable.

Clase: I.

Banda: Amarilla.

Toxicidad: Endosulfan y sus formulaciones son tóxicos para los seres humanos por vía oral o dermal y extremadamente tóxico para peces, sin embargo: Endosulfan no es clasificado

como cancerígeno, no tiene potencial teratogénico, no tiene efectos adversos en la reproducción y/o modulación endocrina, no es genotóxico, no causa alergias, no es persistente, no se acumula en cuerpos orgánicos o minerales, no es lixiviado. Ni los seres humanos ni la fauna silvestre ni los animales domésticos corren peligro alguno si endosulfan se aplica correctamente y se respetan los intervalos de poscosecha.

Toxicidad aguda oral: DL50 > 160 mg formulación/Kg.

Modo de acción: Actúa principalmente como un insecticida de contacto y estomacal sobre muchas especies de plagas masticadoras y chupadoras. A temperaturas superiores a 20°C actúa también gracias a su fase de vapor. Thiodan penetra en la capa cerosa de los tejidos vegetales, pero no tiene acción sistémica. Actúa como antagonista del canal de cloruro del sistema GABA (ácido γ -aminobutírico). Thiodan se usa en una amplia gama de cultivos en zonas templadas, subtropicales y tropicales. Thiodan controla eficazmente muchas plagas de los siguientes ordenes: Coleóptera, Díptera, Heteróptera, Homóptera, Lepidóptera y Thysanóptera. Controla además ciertos ácaros tal como *Brevipalpus phoenicis*.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de plaguicidas, siempre y cuando estos no reaccionen como ácidos alcalinos fuertes, si no se tiene ninguna experiencia previa, es necesario hacer pruebas preliminares para determinar compatibilidad. No se debe de mezclar con caldo bordeles ni con sulfato de calcio; ya que provocan la inactivación del producto.

Fitotoxicidad: A las dosis recomendadas no existen problemas fitotóxicos.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada para hortalizas es de 2 a 3 cc por litro de agua. Como regla general se aplica tan pronto como se detecte el ataque de plagas y se repite el tratamiento según las recomendaciones. Larvas o gusanos que se alimentan externamente se controlan preferiblemente durante la 1ª o 2ª fase larval.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Es muy relacionado con el cultivo que se trate, así por ejemplo para las crucíferas es de 7 días, en el caso de cebolla es de 0 días.

Intervalo de reingreso al área tratada: Es recomendable que para entrar al área tratada espere que la mezcla aplicada haya secado; en caso de mezclas con otros productos leer detenidamente la etiqueta y/o panfleto del producto mezclado.

19. Trigard 75 WP (36).

Composición: Ciromazina.

Grupo Químico: Triazina.

Concentración: 750 gr de ingrediente activo por kilogramo de producto.

Formulación: Polvo mojable.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Toxicidad: Productos que normalmente no ofrecen peligro.

Toxicidad aguda oral: DL50 > 5.000 mg formulación/Kg.

Toxicidad aguda Toxicidad: DL50 > 2.000 mg/kg

Modo de acción: Actúa por ingestión y ejerce un excelente efecto inhibitor en el desarrollo de los estados inmaduros del orden Díptera, interrumpiendo el ciclo biológico en el momento de la eclosión y además interfiere en el proceso de muda en las larvas jóvenes. Controla minadores (*Liriomyza spp.*) que dañan hortalizas y plantas ornamentales.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de plaguicidas de reacción neutra.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico en la dosis y para los cultivos recomendados.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada para hortalizas es de 100 a 150 gr/Ha. Es necesario aplicar cuando los minadores aparecen y repetir las aplicaciones a intervalos entre 15 a 21 días. Cuando se inician las aplicaciones con altos niveles de infestación se recomienda reducir el intervalo entre 7 a 10 días para romper el ciclo de la plaga.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: En papa se recomienda hacer la última aplicación 14 días antes de la cosecha

Intervalo de reingreso al área tratada: Campos tratados pueden ser inspeccionados hasta que el depósito de la aspersión esté completamente seco.

20. Vertimek 1.8 SL (37).

Composición: Avamectina.

Grupo Químico: Avermectina.

Concentración: 18 gr de Avamectina por litro de producto.

Formulación: Concentrado emulsionable.

Clase: II.

Banda: Amarilla.

Frase de advertencia: Moderadamente peligroso.

DL50 Aguda Oral (ratas) 650mg/kg.

DL50 Aguda Dermal (conejo) 2.000 mg/kg

Modo de acción: Es un pesticida de amplio espectro que inactiva las especies de artrópodos incluyendo los ácaros e insectos. Actúa estimulando la liberación presináptica de un neurotransmisor inhibitorio; el ácido gamma-aminobutírico (GABA). En artrópodos inhibe la señal de la transmisión en las uniones neuromusculares; esta vía es el mismo mecanismo de amplificación de la acción GABA. Los ácaros e insectos quedan irreversiblemente paralizados y de esta manera mueren. La avamectina no afecta el sistema colinérgico como la mayoría de los insecticidas. Debido a la química y al modo de acción únicos del Vertimec 1.8 EC, la resistencia cruzada a otros pesticidas es altamente improbable. Basados en resultados obtenidos en ensayos de campo y de laboratorio, la avamectina es más efectiva cuando es ingerida por el organismo plaga, aunque también se ha observado actividad por contacto. Los ácaros y los insectos quedan inmobilizados poco después de ingerir la avamectina aunque se pueden tomar tres o cuatro días para alcanzar la máxima efectividad. Por esta razón, debe tenerse mucho cuidado al evaluar el control después de la aplicación de avamectina. Aunque

algunos organismos plaga pueden estar presentes en las plantas tratadas, éstos no están alimentándose ni causando daño y eventualmente morirán. Vertimec 1.8 EC es activo contra todos los estados móviles de los ácaros, adultos, larvas y ninfas; no se ha observado actividad ovicida.

Compatibilidad: Todas las combinaciones o secuencias de pesticidas, incluyendo surfactantes y coadyuvantes no han sido ensayados. De ahí se recomienda separar y tratar una pequeña área, antes del uso generalizado del producto, para detectar la posibilidad de incompatibilidad de las mezclas.

Fitotoxicidad: Se ha probado su fitotoxicidad en una amplia gama de cultivos florales y ornamentales, sin embargo antes de utilizar este producto se recomienda tratar un área pequeña para asegurar que no sea fitotóxico.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada para hortalizas es de 0.5 cc por litro de agua. Se recomienda aplicar cuando aparezcan los adultos o sus picaduras; repitiendo las aplicaciones las veces necesarias para mantener el control.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: En el caso de hortalizas se recomienda interrumpir las aplicaciones hasta 3 días antes de la cosecha.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede reingresar al área tratada una vez seco el rocío de aspersion.

21. Vexter 48 EC (15).

Composición: Clorpirifos.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 480 gr de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Formulación: Concentrado emulsionable.

Clase: III.

Banda: Azul.

Frase de advertencia: Ligeramente peligroso.

Modo de acción: Es un insecticida no sistémico, de amplio espectro, que actúa inhibiendo la síntesis de la colinesterasa. Actúa por contacto, inhalación e ingestión.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de insecticidas, funguicidas y acaricidas comúnmente usados, no es compatible con propanil, por ser organofosforado. Se recomienda hacer una mezcla con pequeñas cantidades de producto para observar si hay compatibilidad.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis recomendadas y siguiendo las instrucciones de uso.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada para hortalizas es de 1.0 a 1.5 lt / Ha. Se recomienda aplicar al momento de la siembra dirigido al surco de siembra. En aplicaciones al follaje se recomienda aplicar a intervalos de 10 a 15 días.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: No aplicar 20 días antes de la cosecha.

Intervalo de reingreso al área tratada: Esperar cuando menos 24 horas posterior a la aplicación.

22. Vydate 24 SL (17).

Composición: Oxamyl.

Grupo Químico: Carbamato.

Concentración: 240 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Líquido Soluble.

Clase: 1b.

Banda: Roja.

Frase de advertencia: Tóxico-altamente peligroso.

Toxicidad aguda oral: DL50 > 37 mg formulación/Kg.

Toxicidad aguda dermal: DL50 > 2.50 gr formulación/kg.

Modo de acción: Vydate 24 SL pertenece a la familia de los carbamatos, estos insecticidas son potentes inhibidores de la encima acetilcolinesterasa, la cual es vital para el funcionamiento normal del sistema nervioso de los insectos. Síntomas visibles en el insecto son hiperactividad, temblores, convulsiones, parálisis y muerte. El Oxamyl muestra una actividad sistémica completa cuando se aplica al follaje, es traslocado hacia las raíces vía floema (movimiento basipétalo). Cuando es aplicado al sistema radicular o base de la planta, es traslocado al follaje vía xilema (movimiento acopétalo). Dentro de la planta el oxamyl se mueve en mayor proporción hacia los puntos de crecimiento como meristemas y raíces nuevas.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de fertilizantes foliares, insecticidas y funguicidas actualmente en uso. No debe mezclarse con productos de reacción alcalina. No aplicar si la planta esta en periodo de tensión debido a bajas temperaturas, sequías o exceso de agua.

Fitotoxicidad: Vydate no es fitotóxico en las dosis recomendadas y de acuerdo a las instrucciones establecidas por el fabricante.

Recomendaciones de uso: Es un insecticida-nematicida sistémico y de contacto recomendado principalmente para el control de nematodos fitoparásitos e insectos chupadores.

Este producto muestra una gran versatilidad de formas de aplicación para la protección de cultivos: 1) Tratamiento al suelo sobre el surco previo a la siembra, 2) Tratamiento de inmersión de partes vegetativas como raíces, bulbos y tubérculos, 3) Tratamiento al follaje, y 4) Tratamiento dirigido al pie de la planta (tronqueado). La dosis recomendada para hortalizas es de 2 a 5 lt/Ha, recomendando utilizarlo cuando aparezcan los primeros indicios de ataque de plagas, con un intervalo de 7 a 14 días según la presencia de las plagas.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Dependiendo del cultivo a tratar, en el caso de hortalizas se recomienda hacer la última aplicación 3 días antes de la cosecha.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se puede ingresar a las áreas tratadas una vez que la aplicación se haya secado completamente.

23. Volaton 50 EC (5).

Composición: Foxim.

Grupo Químico: Organofosforado.

Concentración: 500 gr de ingrediente activo por litro de producto.

Formulación: Emulsión concentrada.

Clase: IV.

Banda: Verde.

Frase de advertencia: Ligeramente peligroso.

Modo de acción: Actúa por contacto e ingestión, inhibiendo la acción de la acetilcolinesterasa, con lo que se afecta la transmisión de impulsos nerviosos. En la planta el producto no tiene ningún efecto de penetración en el tejido vegetal.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de fertilizantes foliares, insecticidas y fungicidas actualmente en uso. No debe mezclarse con productos de reacción alcalina.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico en las dosis recomendadas y de acuerdo a las instrucciones establecidas por el fabricante.

Recomendaciones de uso: La dosis recomendada para hortalizas es de 1 cc por litro de agua, recomendando utilizarlo cuando aparezcan los primeros indicios de ataque de plagas, con un intervalo de aplicación de 7 a 14 días.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha: Se recomienda interrumpir las aplicaciones 21 días antes de la cosecha.

Intervalo de reingreso al área tratada: Se recomienda esperar cuando menos 24 horas para poder reingresar al área tratada.

De la descripción del uso de los productos (pesticidas) realizada en los apartados anteriores, podemos observar que los agricultores de la zona bajo estudio, utilizan como principal herramienta contra plagas y enfermedades insecticidas y fungicidas químicos, los

cuales en la mayoría de casos se utilizan de manera programada; es decir definen intervalos de tiempo entre una aplicación y otra, (este sistema es alterado bajo eventos especiales -se da una alta infección del cultivo, o existe una alta presencia de plaga- donde se reducen el intervalo entre aplicaciones), no tomando en cuenta si existe o no presencia de plaga o enfermedad, y si ya existe, no toman en cuenta el grado de presencia para considerar si amerita o no el uso de pesticidas.

Del comentario anterior y tomando en cuenta que el Manejo Integrado de Plagas (MIP), se refiere a la selección, unión y uso racional de más de un método de control al alcance del agricultor, con la finalidad de lograr el control de plagas sin luchar contra la naturaleza, sino a favor de ella y aprovechando los recursos que esta proporciona sin costo alguno. Podemos decir que en la zona bajo estudio, no existen programas de Manejo Integrado de Plagas. Esta situación se puede explicar partiendo de los antecedentes de la producción hortícola de la región, la cual inició a desarrollarse en la segunda mitad de la década de 1970 (en los años posteriores al terremoto de 1976), cuando el gobierno a través de los programas de extensión agrícola, brindó asesoría técnica a los agricultores, promoviendo entre otros el uso de productos químicos (fertilizantes, insecticidas y fungicidas). Estos productos por el buen resultado inmediato, pronto se convirtieron en la principal herramienta de los agricultores en la lucha contra las plagas y enfermedades, formando así la base sobre la cual se desarrollaron los patrones del uso de pesticidas en las nuevas generaciones de agricultores. Esto permite observar que este método de control prácticamente ha venido a formar parte de la cultura agrícola de los agricultores de la zona bajo estudio, situación que se ha visto reforzada por la aparición de nuevos productos y por la labor de las casas comerciales quienes en la búsqueda de aumentar sus ventas promueven el uso de sus productos; sin preocuparse de promover alternativas de control (uso de productos biológicos, uso de barreras de plantas repelentes contra insectos p.e. flor de muerto -*Tagetes erecta*-, cultivos intercalados, entre otros).

Actualmente se observan esfuerzos de algunas instituciones como AGREQUIMA, quienes con la finalidad de disminuir los efectos colaterales del uso de pesticidas (entiéndase contaminación ambiental, daños a la salud de agricultores, entre otros), realizan campañas a través de las cuales promueven el uso seguro de plaguicidas, a través de medidas como el triple lavado, la recolección de envases y el uso de ropa adecuada de protección al momento de realizar las aplicaciones (fumigaciones), no observándose labores de promoción encaminadas a la implementación de manejo integrado de plagas.

8. CONCLUSIONES

Con base al análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio relacionado con la descripción y eficiencia de los productos utilizados para el control de plagas y enfermedades en los cultivos de papa, zanahoria, repollo y cebolla en el altiplano occidental de Guatemala, se tienen los elementos de juicio para deducir las conclusiones siguientes:

1. El uso de insecticidas y fungicidas para el control de plagas y enfermedades es una actividad generalizada en la zona bajo estudio.
2. No existe manejo integrado de plagas y enfermedades.
3. Los agricultores no conocen prácticas alternativas en el control de plagas y enfermedades.
4. Las aplicaciones de pesticidas son calendarizadas.
5. En el cultivo de papa, el fungicida más utilizado para el control del tizón tardío es Curzate-M.
6. En el cultivo de zanahoria, no existe una diferencia marcada entre el uso de uno u otro producto para el control de las principales enfermedades del cultivo.
7. En el cultivo de crucíferas el uso de fungicidas es bastante reducido; ya que las enfermedades no son la principal causa en la reducción de los rendimientos.
8. En el cultivo de cebolla; el principal producto utilizado para el control de enfermedades es Amistar.
9. En todos los cultivos bajo estudio es generalizado el uso de los fungicidas Mancozeb y Antracol, siendo el enfoque como protectantes.
10. En cuanto a las plagas en el cultivo de papa el principal problema que enfrentan los agricultores es la palomilla de la papa (*Phthorimaea operculella*); para el combate de esta plaga utilizan como principal herramienta insecticidas de la familia de los piretroides (representados por Gusafin, Karaté y Monarca),

11. En cuanto las plagas del cultivo de zanahoria, el principal problema que enfrentan los agricultores es la presencia de nemátodos y gusanos del suelo; por lo que el uso de insecticidas nematicidas tales como Mocap 10 GR, Thimet 10 GR, Terbufos 10 GR, Furadan 10 GR y Nema-cur, se ha constituido en la principal herramienta de lucha contra dichas plagas.
12. En cuanto a las crucíferas, el principal inconveniente en la producción son las plagas del follaje; siendo estas larvas de lepidópteros y pulgones, por lo que para su control se utilizan insecticidas de contacto e ingestión pertenecientes a las familias de los piretroides, organofosforados y carbamatos; e incluso algunos insecticidas reguladores de crecimiento; tales como: Match.
13. En cuanto a las plagas del cultivo de cebolla, están representadas por la presencia de trips, larvas de minadores y larvas de lepidópteros, utilizando para el control de ellas diferentes productos dentro de los cuales se contemplan piretroides, órgano-fosforados, carbamatos, triazinas y avermetina.
14. En los cuatro cultivos estudiados se observa que la mayoría de insecticidas utilizados pertenecen a la familia de los piretroides, carbamatos y órgano fosforados.
15. El uso de insecticidas de cuarta generación (biológicos o reguladores del crecimiento), esta restringido a los cultivos de crucíferas y a pequeñas zonas de cultivo.
16. El uso de insecticidas para el control de plagas esta determinado en mucho a patrones culturales que se han heredado de generación en generación.

9. RECOMENDACIONES

- a. Se considera necesario reorientar los esquemas de producción de los agricultores de la zona bajo estudio, mediante la tecnificación de los sistemas de producción; que contemple entre otras cosas la implementación de alternativas en el control de plagas y enfermedades, que a la par de ser efectivas, no sean nocivas para el medio ambiente y para la salud del agricultor y del consumidor de estas hortalizas.
- b. Se recomienda a las casas comerciales que las labores de asistencia técnica a los agricultores baya más de fines comerciales (incremento de la venta de sus productos), y que se convierta en aportes tecnológicos que busquen la lucha integral contra plagas mediante la implementación de programas de Manejo Integrado de Plagas.
- c. Se recomienda a instituciones como AGREQUIMA, continuar con las labores de manejo seguro de plaguicidas, y extenderlas a promoción de programas de Manejo Integrados de plagas y enfermedades.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aventis CropScience, GT. 1998. Brestanid. Guatemala. 1 p.
2. Aventis CropScience, GT. 1998. Thiodan. Guatemala. 32 p.
3. BASF, BR. 2001. Acrobat ct 60 sc. Brasil. 1p.
4. BASF, BR. 2001. Captan (en línea). Brasil. Consultado 21 Oct. 2003. Disponible en <http://www.basf.cl/agro/index.html>.
5. Bayer, GT. 1997. Volatón 50 EC. Guatemala. 1 p.
6. Bayer, GT. 2000. Antracol (en línea). Guatemala. Consultado 21 Oct. 2003. Disponible en www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/agricolas/agroquimicos/bayer/default.htm.
7. Bayer, GT. 2000. Monarca. Guatemala. 1 p.
8. Bayer, GT. 2000. Silvacur combi 30 EC. Guatemala. 1 p.
9. Bayer, GT. 2002. Positron Duo. Guatemala. 1 p.
10. Bayer CropScience, GT. 1997. Tamaron 60 SL. Guatemala. 1 p.
11. Bayer CropScience, GT. 2002. Nema-cur 10G (en línea). Guatemala. Consultado 28 Oct. 2003. Disponible en www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/agricolas/agroquimicos/bayer/default.htm.
12. Bayer CropScience, GT. 2002. Previcur (en línea). Guatemala. Consultado 28 Oct. 2003. Disponible en www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/agricolas/agroquimicos/bayer/default.htm.
13. Bejo, GT. 1999. Zanahoria bangor F1. Guatemala. 2 p.
14. Cyanamid, GT. 1999. Ripcord. Guatemala. 1 p.
15. Dow AgroSciences, CO. 2000. Vexter 48 EC. Colombia. 1 p.
16. E.I. du Pont de Nemours and Company, ME. 2000. Lannate (en línea). México. Consultado 28 Oct. 2003. Disponible en agricolas.dupont.com.mx/lannate/v.html.
17. Edifarm Internacional Centroamérica. GT. 2001. Vadeagro. Guatemala. 668 p.
18. Grupo DISAGRO, GT. 2001. Mancozeb (en línea). Guatemala. Consultado 21 de Oct. 2003 <http://www.disagro.com/oldsite/productosyservicios.htm>.
19. Grupo DISAGRO, GT. 2001. Tambo. Guatemala. 1 p.
20. Gudiel, VM. 1999. Manual agrícola SUPERB. Guatemala, Productos Superb Agrícola. p. 480, 493-495.

21. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, GT). 1982. Primer curso sobre tecnología del cultivo de papa y tecnología de producción de semilla. Guatemala. p. 13.
22. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, GT). 1990. Recomendaciones técnicas y agropecuarias para la región VI. Guatemala. p. 25, 31.
23. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2000. Diccionario geográfico nacional. 1 disco compacto, 120 mm.
24. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Conozcamos Guatemala. Guatemala. 1 disco compacto, 120 mm.
25. Infoagro, ES. 2003. El cultivo de brócoli (en línea). España. Consultado 11 Sep. 2003. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/broculi.htm.
26. Infoagro, ES. 2003. El cultivo de cebolla (en línea). España. Consultado 11 Sep. 2003. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm.
27. Infoagro, ES. 2003. El cultivo de papa (en línea). España. Consultado 10 Sep. 2003. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/papa.htm.
28. Infoagro, ES. 2003. El cultivo de zanahoria (en línea). España. Consultado 10 Sep. 2003. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm.
29. Maroto, JV. 1992. Horticultura herbácea especial. 3 ed. Madrid, España, Mundi Prensa. 558 p.
30. Martínez, A. 2003. Órgano-fosforados (en línea). Consultado 2 Oct. 2003. Disponible en www.cricit.edu.ar/enciclopedia/terminos/organochlor.htm.
31. OMS (Organización Mundial de la Salud, IT). 2000. Clasificación toxicológica (en línea). Consultado 2 Oct. 2003. Disponible en www.geocities.com/rap_al/clasificación.htm
32. PLAGSALUD, GT; CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, VE); OPS (Organización Panamericana de la Salud, PA). 2002. Curso de auto-instrucción en diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones: plaguicidas de tipo órgano-fosforados y carbamatos (en línea). Consultado 2 Oct. 2003. Disponible en www.cepis.ops-oms.org/tutorial2/e/unidad2/index.htm.
33. Royal West, GT. 2000. Ditex-MB. Guatemala. 1 p.
34. Ruano, S. 1989. El sondeo: actualización de su metodología para caracterizar sistemas agropecuarios de producción. Eds. ME Ruiz; MJ Snarskis. San José, CR, IICA-RISPAL. 103 p.
35. Rubio, J. 2003. Familias de fungicidas (en línea). Consultado 6 Oct. 2003. Disponible en www.planthogar.net/releases/00000092.htm.
36. Syngenta, GT. 2001. Trigard. Guatemala. 1 p.
37. Syngenta, GT. 2001. Vertimec. Guatemala. 1 p.

38. Tecún, GT. 1998. Bravo 50 SC. Guatemala. 1 p.
39. Torés, JA. 2003. El control de los oidios (en línea). Terralia no. 27. Consultado 23 Oct. 2003. Disponible en www.terralia.com.revista27/pagina52.asp.
40. Tricárico, F. 2003. Carbamatos (en línea). Consultado 28 Oct. 2003. Disponible en cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos7carbamat.htm.
41. Zeneca Agrícola CA&RD, GB. 1999. Amistar, perfil técnico. Gran Bretaña. 12 p.



Yo. Bc. *Rolando Barrios*



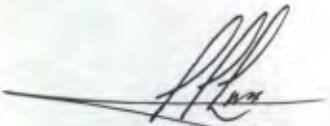
DOCUMENTO DE GRADUACION: "DESCRIPCION Y EFICIENCIA DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA, ZANAHORIA, CEBOLLA Y REPOLLO EN EL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA".

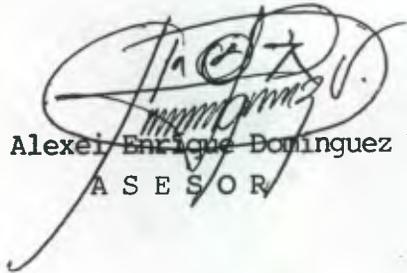
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ROLANDO LEONEL GODINEZ OROZCO

CARNE 9210219

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
Ing. Agr. Alexei Enríque Domínguez Villatoro

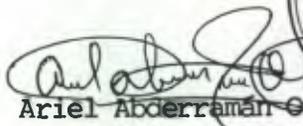
Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcado en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACION DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO", Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Agronomía según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de sesión celebrada el 17 de septiembre de 1998.


Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
A S E S O R


Ing. Agr. Alexei Enrique Domínguez Villatoro
A S E S O R



I M P R I M A S E


Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
D E C A N O



DM/prr.
cc:control Académico

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central